

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 687 514 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.11.1999 Patentblatt 1999/46

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 5/02**, B22C 5/18,
B02C 23/00

(21) Anmeldenummer: **95105892.4**

(22) Anmeldetag: **20.04.1995**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Regenerierung von Giessereialsand

Process and apparatus for reclaiming sand

Procédé et installation pour régénérer les sables de moulage

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

(30) Priorität: **15.06.1994 CH 188594**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.1995 Patentblatt 1995/51

(73) Patentinhaber:
GEORG FISCHER GIESSEREIANLAGEN AG
CH-8201 Schaffhausen (CH)

(72) Erfinder:
• **Renner, Christian**
CH-8222 Beringen (CH)

• **Laskovic, Jovo**
CH-8200 Schaffhausen (CH)
• **Xaver, Näf**
CH-8404 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Weibel, Beat et al**
c/o Georg Fischer AG,
Amsler-Laffon-Strasse 9
8201 Schaffhausen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 053 882 **EP-A- 0 576 922**
DE-B- 2 408 981 **DE-B- 2 456 613**
US-A- 3 782 643

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 0 687 514 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regenerierung von überwiegend kunstharzgebundenem Giessereialtsand, aber auch von thermisch belastetem bentonitgebundenem Formsand für die Wiederverwendung anstelle von Neusand mittels mechanischer Trennung des Sandkornes von Anteilen der Bindstoffe.

[0002] Hierfür ist eine Vorrichtung bekannt geworden (DE 29 09 408 A1), welche eine liegende, umlaufende Trommel und einen im Innern derselben im Bereich eines Altsand-Fallstromes angeordneten Schlagrotor aufweist. In dieser Vorrichtung wird der Sand geschleudert, indem er beim Auftreffen auf das Schlagwerkzeug schlagartig beschleunigt und in den Sandvorhang, bzw. Sandsumpf geschleudert wird, wodurch eine intensive Korn an Korn Reibung entsteht. Nachteilig ist bei dieser Vorrichtung, dass der Sand nur chargenweise regeneriert wird.

[0003] Aus der DE-B-24 08 981 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung von Giessereisand bekannt geworden, bei dem sich ein drehender Teller mit einer hochstehenden Wandung versehen ist. Zwischen der Wandung und dem Teller ist ein Spalt vorgesehen, durch welchen der Sand geschleudert wird. Der aus dem Spalt geschleuderte Sand schlägt an der Gehäusewandung auf, und bildet an der Gehäusewandung ein Sandbett aus. Die hier beschriebene Vorrichtung ermöglicht ausschliesslich einen kontinuierlich arbeitenden Reinigungsablauf.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, bei dem die Altsandkörner durch wiederholte Reibung gereinigt werden können und ein kontinuierlicher Regenerierprozess möglich ist. Die Vorrichtung soll konstruktiv einfach realisierbar sein, und einen wirtschaftlichen Einsatz gewährleisten.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 5 gelöst.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

[0007] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, dass der Altsand durch Aneinanderreiben der Körner regeneriert wird. Es findet keine Schlag- bzw. Prallbehandlung statt.

[0008] Durch die konstruktive Auslegung der Einrichtung ist die mehrfache Wiederholung der Korn an Kornreibung einfach realisierbar, indem mehrere Reinigungsstufen hintereinander schaltbar sind.

[0009] Die Erfindung wird nunmehr anhand eines in den beiden Zeichnungen dargestellten Beispiels erläutert.

Fig. 1 Zeigt einen Längsschnitt durch die Sandregeneriereinrichtung

Fig. 2 zeigt die Ansicht A von Fig.1 auf den Spalt

Fig. 3 zeigt die Ansicht A von Fig.1 auf den Spalt mit einer weiteren Ausführungsart des Spaltes

Fig. 4 zeigt die Draufsicht von Fig.3 entlang dem Schnitt B-B

[0010] In Fig.1 ist eine Sandregeneriereinrichtung zum mechanischen Abreinigen von Sandkörnern, insbesondere von organisch und anorganisch gebundenen Formsanden dargestellt. An einem Gestell 1 ist ein Behälter in Form eines Zylinders 9 angeordnet. Der Zylinder 9 weist einen Deckel 13 auf, an welchem eine Sandzuführung 11 angeordnet ist. An der Innenwandung des Zylinders 9 sind Sandhalteelemente 19 angeordnet, welche ein Rotieren der Sandsäule im Zylinder verhindern. Am Gestell 1 ist ein Leitelement 8 im unteren Bereich des Zylinders 9 angeordnet. Unterhalb des Leitelementes 8 ist ein trichterförmiges Führungselement 6 angeordnet. Im unteren Bereich des Gestelles 1 ist eine Sandabführungseinrichtung 12 in Form eines Trichters ausgebildet, welche in ein Rohr 14 mündet. Durch den Zylinder 9 ist coaxial eine zentrale Antriebswelle 10 angeordnet, welche in einem Absaugungsstutzen 15 endet. Der Absaugungsstutzen 15 ist als kurzes Rohrstück mit einem Anschlussflansch an dessen Ende ausgebildet und dient gleichzeitig als Anschluss an eine Absaugungseinheit. Am unteren Ende der Antriebswelle 10 ist eine Lagerungseinheit 2 angebracht, welche über einen Riementrieb 3 von einem Motor 4 angetrieben wird. Die Antriebswelle 10 ist als Hohlwelle ausgebildet. An dieser Hohlwelle 10 ist ein Teller 7, welcher als Auffangbehälter ausgebildet ist, fest verbunden. Der Teller 7 ist unterhalb des Zylinders 9 angeordnet, wobei der Teller 7 einen bestimmten Abstand zum Zylinder 9 hin aufweist. Somit ergibt sich ein Spalt 16 zwischen Teller 7 und Zylinder 9. Die Spaltbreite ist mittels einer Verstellvorrichtung (24,25) stufenlos einstellbar, wobei die Verstellung vorzugsweise mechanisch betätigt wird.

[0011] In Fig. 2 ist der Bereich des Spaltes 16 zwischen dem Teller 7 und dem Zylinder 9 in vergrößerterem Massstab dargestellt. Auf den sich zueinander zeigenden Flächen des Tellers 7 und des Zylinders 9 sind radial Reibelemente 20 angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel weisen die Reibelemente 20 einen balligen Querschnitt auf. Sie sind mit dem Teller 7 bzw. dem Zylinder 9 beispielsweise durch ein Gewindestück 21 und eine Mutter 22 austauschbar verbunden. Wegen erhöhter Verschleissgefährdung sind die Reibelemente 20 vorzugsweise aus einem verschleissfesten Werkstoff wie z.B. Keramik, Hartguss, Hartmetall, Metall mit Hartauftrag, usw. hergestellt. Durch verschiedene konstruktive Gestaltungen der Reibelemente 20 kann die Reibungsintensität verändert werden. Die durch Verschleiss gefährdeten Flächen werden mit einem Ver-

schleisschutz 23 versehen.

[0012] In Fig.3 und Fig.4 wird eine weitere Ausführungsvariante der Spaltgeometrie gezeigt. Die Reibelemente 20 weisen einen rechteckigen Querschnitt auf. Sie sind so angeordnet, dass sie nicht oder nur unwesentlich in den Spalt 16 hineinragen.

[0013] Der zu behandelnde Sand wird vorzugsweise fortlaufend durch die Sandzuführung 11 in den Zylinder 9 geleitet und bildet in diesem eine stehende Sandsäule, die im Bereich des Spaltes durch die Drehbewegung des Tellers 7 aufgerissen wird. In der Trennungsebene zwischen der stehenden Sandsäule und dem sich drehenden Sandanteil auf dem Teller 7 entsteht eine intensive Korn an Korn Reibung. Die Zentrifugalkraft treibt den Sand in dieser Trennungsebene in Richtung Spalt 16. Der Sand wird so durch den Spalt 16 gedrückt, dass durch die geometrische Gestaltung des Spaltes 16 und durch die Drehbewegung des Tellers 7 eine nochmalige und intensivere Korn an Korn Reibung stattfindet. Der Sand fällt aus dem Spalt 16 auf das Leitelement 8 und auf das Führungselement 6. Das Führungselement 6 ist als Kathode ausgebildet. Der Sand, der durch die Reibung eine statisch aufgeladene Binderhülle aufweist, wird beim Auftreffen auf das Führungselement 6 elektrisch entladen. Dadurch kann der Sand wirksamer weiterbehandelt werden. Der so behandelte Sand fällt entweder in eine weitere Reinigungsstufe oder in die Sandabführungseinrichtung 12 und wird dem Sandkreislauf über das Rohr 14 wieder zugeführt. Der bei der Korn an Korn Reibung entstandene Staub und die abgeriebenen Binderanteile werden mit Hilfe der Absaugung durch Öffnungen 17, die in der Hohlwelle im Bereich der Teller 5,7 angebracht sind, fortlaufend durch die Hohlwelle 10 abgesaugt. Die Absaugung erfolgt durch einen schwachen Unterdruck. Im Bereich des Leitelementes 8 sind Einlassöffnungen 18 vorgesehen, durch welche eine Zufuhr von Luft für die Absaugung auch während des Regenerierungsprozesses ermöglicht wird.

[0014] Bei der vorgestellten Einrichtung besteht die Möglichkeit, weitere Reinigungsstufen in Form von Tellern 5 an der Hohlwelle 10 anzubringen. Zu jedem weiteren Teller 5 sind ein Spalt 16, ein Leitelemente 8, ein Führungselemente 6 und Öffnungen 17 in der Hohlwelle 10 angeordnet. Dadurch wird erreicht, dass der Sand bei jeder weiteren Reinigungsstufe erneut mechanisch gereinigt und elektrisch entladen wird. Die Anzahl der Reinigungsstufen ist beliebig wählbar und somit auf unterschiedliche Anforderungen an den zu regenerierenden Sand anpassbar.

[0015] Der Antrieb der Teller 5 ist so konzipiert, dass die Regenerierungseinheiten mit unterschiedlichen, stufenlos verstellbaren Drehzahlen betrieben werden können. Besonders günstig hat sich eine Drehzahl von 300-1500 U/min erwiesen.

[0016] Ein Chargenbetrieb ist mit dieser Vorrichtung möglich. Dabei wird die Vorrichtung mit einer Reinigungsstufe ausgestattet und der Sand beliebig oft im

Kreislauf durch die Reinigungsstufe geleitet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regenerierung von überwiegend kunstharzgebundenem Giessereialtsand und/oder von thermisch belastetem bentonitgebundenem Formsand mittels mechanischer Trennung von Anteilen der Bindestoffe von der körnigen Grundmasse für die Wiederverwendung anstelle von Neusand, dadurch gekennzeichnet, dass der Altsand aus einem Behälter (9) in ein Auffangbehälter (7) geleitet wird, welcher Auffangbehälter (7) in eine vorgegebene Rotation versetzt wird, zwecks Aneinanderreiben der Sandkörner zwischen einem drehenden Anteil Sand auf dem Auffangbehälter (7) und einer stehenden Sandsäule im Behälter (9), wobei der Sand mittels Zentrifugalkraft durch mindestens einen Spalt (16) herausbefördert und an Reibelementen (20) vorbeigeführt wird, um die Korn an Korn Reibung zu intensivieren, und dass der hierbei entstehende Staub kontinuierlich abgesaugt und dass schliesslich der regenerierte Sand in den Giessereisandkreislauf zurückgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Altsand kontinuierlich regeneriert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Altsand chargenweise regeneriert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Verfahrensschritte des Anspruches 1 beliebig oft wiederholbar sind.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Behälter (9), der als Zylinder ausgebildet ist, für die Aufnahme des Altsandes, wobei der Behälter an seinem unteren Ende und von diesem beabstandet einen drehbaren Teller (7), der als Aufnahmebehälter ausgebildet ist, aufweist, derart, dass zwischen dem Behälter (9) und dem Teller (7) sich ein Spalt (16) ergibt, der zur Austragung des Altsandes aus dem Behälter (9) dient, wobei Mittel zum Absaugen des infolge der Korn an Korn Reibung entstehenden Staubes vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Behälter (9) eine sich drehende Antriebswelle (10) mit dem daran befestigten drehbaren Teller (7) verläuft, wobei im Spaltbereich Reibelemente (20) angeordnet sind und eine Sandabführeinrichtung (12) zur Rückführung des gereinigten Sandes in den Sandkreislauf vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass auf der Antriebswelle (10) mehrere Aufnahmebehälter (5,7) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zu jedem Aufnahmebehälter ein Spalt (16), Leitelemente (8), Führungselemente (6) und eine Absaugungsvorrichtung zugeordnet sind. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5, 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmebehälter (5,7) in der Art eines Tellers ausgebildet sind. 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (10) und die Aufnahmebehälter (5,7) mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten zueinander drehbar sind. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Binderhüllen an Führungselementen (6) statisch entladen werden. 20
11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Spalt zwischen dem Behälter (9) und dem Aufnahmebehälter (5,7) Reibelemente (20) angeordnet sind. 25
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibelemente (20) einen beliebigen, vorzugsweise balligen Querschnitt, aufweisen. 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibelemente (20) beliebig im Spalt (16) angeordnet sind. 35
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibelemente (20) austauschbar angeordnet sind. 40
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Reibelemente (20) vorzugsweise aus einem verschleißsarmen Werkstoff wie z.B. Hartguss, Hartstahl, einem Metall mit Hartauftrag, Keramik, usw., hergestellt sind. 45
16. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (10) als Hohlwelle ausgebildet ist und zur Entstaubung verwendet wird. 50
17. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Spaltes (16) stufenlos durch eine Verstelleinrichtung (24,25) einstellbar ist. 55

Claims

1. Method for reclaiming predominantly synthetic-

resin-bound old foundry sand and/or thermally loaded, bentonite-bound moulding sand, by means of mechanical separation of fractions of the binders from the granular base material for reuse instead of new sand, characterized in that the old sand is guided out of a container (9) into a collection container (7), which collection container (7) is set in predetermined rotation, in order to rub together the grains of sand between a rotating sand fraction on the collection container (7) and a stationary sand column in the container (9), the sand being conveyed out through at least one gap (16) by means of centrifugal force and being guided past friction elements (20), in order to make the intergranular friction more intensive, and in that the resultant dust is continuously extracted, and in that finally the reclaimed sand is returned to the foundry sand circuit.

2. Method according to Claim 1, characterized in that the old sand is reclaimed continuously.
3. Method according to Claim 1, characterized in that the old sand is reclaimed in batches.
4. Method according to Claim 1, characterized in that all the method steps of Claim 1 can be repeated as often as desired.
5. Apparatus for carrying out the method according to one of Claims 1 to 4, having a container (9), which is designed as a cylinder, for holding the old sand, the container having, at its bottom end and at a distance therefrom, a rotatable plate (7), which is designed as a receiving container, in such a manner that a gap (16) is formed between the container (9) and the plate (7), which gap serves to discharge the old sand from the container (9), means for extracting the dust produced by the intergranular friction being provided, characterized in that a rotating drive shaft (10), with the rotatable plate (7) attached thereto, runs through the container (9), friction elements (20) being arranged in the gap area and a sand-removal device (12) being provided in order to return the cleaned sand to the sand circuit.
6. Apparatus according to Claim 5, characterized in that a plurality of receiving containers (5, 7) are arranged on the drive shaft (10).
7. Apparatus according to Claim 6, characterized in that each receiving container is assigned a gap (16), routing elements (8), guide elements (6) and an extraction device.
8. Apparatus according to one of Claims 5, 6 and 7, characterized in that the receiving containers (5, 7)

are designed in the form of a plate.

9. Apparatus according to one of Claims 6 to 8, characterized in that the drive shaft (10) and the receiving containers (5, 7) can rotate at different speeds with respect to one another. 5
10. Apparatus according to Claim 5, characterized in that the binder envelopes are statically discharged on guide elements (6). 10
11. Apparatus according to Claim 5, characterized in that friction elements (20) are arranged in the gap between the container (9) and the receiving container (5, 7). 15
12. Apparatus according to Claim 11, characterized in that the friction elements (20) have any desired, preferably convex, cross section. 20
13. Apparatus according to Claims 6 and 7, characterized in that the friction elements (20) are arranged as desired in the gap (16). 25
14. Apparatus according to Claims 12 and 13, characterized in that the friction elements (20) are arranged exchangeably. 30
15. Apparatus according to Claims 12, 13 and 14, characterized in that the friction elements (20) are preferably made from a wear-resistant material, such as for example chilled cast iron, hard steel, a metal with a hard coating, ceramic, etc. 35
16. Apparatus according to Claim 5, characterized in that the drive shaft (10) is designed as a hollow shaft and is used for dedusting. 40
17. Apparatus according to Claim 5, characterized in that the width of the gap (16) is continuously variable by means of an adjustment device (24, 25). 45

Revendications

1. Procédé pour régénérer du vieux sable de moulage principalement lié à la résine synthétique et/ou du sable de moulage lié à la bentonite altéré thermiquement, au moyen d'une séparation mécanique de fractions de matières liantes hors de la masse de base granuleuse, en vue de la ré-utilisation à la place de sable neuf, caractérisé en ce que le vieux sable provenant d'un réservoir (9) est conduit dans un bac de réception (7), bac de réception (7) qui est déplacé en une rotation prédéterminée, en vue d'un frottement mutuel des grains de sable entre une fraction de sable en rotation dans le bac de réception (7) et une colonne de sable dressée dans le réservoir (9), dans lequel le sable est éjecté à tra-

vers au moins une fente (16) au moyen de la force centrifuge et est mené le long d'éléments de friction (20), afin d'intensifier le frottement de grain à grain, et en ce que la poussière ainsi générée est aspirée de façon continue et en ce qu'enfin le sable régénéré est renvoyé dans le circuit du sable de moulage.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le vieux sable est régénéré de façon continue.
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le vieux sable est régénéré par charges.
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que toutes les opérations de la revendication 1 peuvent être répétées aussi souvent qu'on le désire.
5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, avec un réservoir (9), qui a la forme d'un cylindre, pour la réception du vieux sable, dans lequel le réservoir présente, à son extrémité inférieure et à distance de celle-ci, un plateau tournant (7), qui a la forme d'un bac de réception, d'une façon telle qu'il se forme, entre le réservoir (9) et le plateau (7), une fente (16) qui sert à l'extraction du vieux sable hors du réservoir (9), dans lequel il est prévu des moyens pour aspirer la poussière générée par le frottement de grain à grain, caractérisé en ce qu'un arbre moteur rotatif (10) auquel est fixé le plateau tournant (7) passe à travers le réservoir (9), des éléments de friction (20) étant disposés dans la région de la fente et un dispositif d'évacuation du sable (12) étant prévu pour le renvoi du sable nettoyé dans le circuit du sable.
6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que plusieurs bacs de réception (5, 7) sont disposés sur l'arbre moteur (10).
7. Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'une fente (16), des éléments conducteurs (8), des éléments de guidage (6) et un dispositif d'aspiration sont associés à chaque bac de réception.
8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5, 6 et 7, caractérisé en ce que les bacs de réception (5, 7) sont configurés à la manière d'un plateau.
9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'arbre moteur (10) et les bacs de réception (5, 7) peuvent tourner l'un par rapport à l'autre avec des vitesses différentes.

10. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les enveloppes de liant sont statiquement déchargées sur des éléments de guidage (6).
11. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que des éléments de friction (20) sont disposés dans la fente entre le réservoir (9) et le bac de réception (5, 7). 5
12. Dispositif suivant la revendication 11, caractérisé en ce que les éléments de friction (20) présentent une section transversale quelconque, de préférence bombée. 10
13. Dispositif suivant la revendication 6 et 7, caractérisé en ce que les éléments de friction (20) sont disposés de façon quelconque dans la fente (16). 15
14. Dispositif suivant la revendication 12 et 13, caractérisé en ce que les éléments de friction (20) sont interchangeables. 20
15. Dispositif suivant la revendication 12, 13 et 14, caractérisé en ce que les éléments de friction (20) sont fabriqués de préférence en une matière peu sujette à l'usure, comme par exemple la fonte trempée, l'acier dur, un métal avec rechargement dur, une céramique, etc. 25
16. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'arbre moteur (10) prend la forme d'un arbre creux, et est utilisé pour le dépoussiérage. 30
17. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la largeur de la fente (16) est réglable de façon progressive au moyen d'un dispositif de réglage (24, 25). 35

40

45

50

55

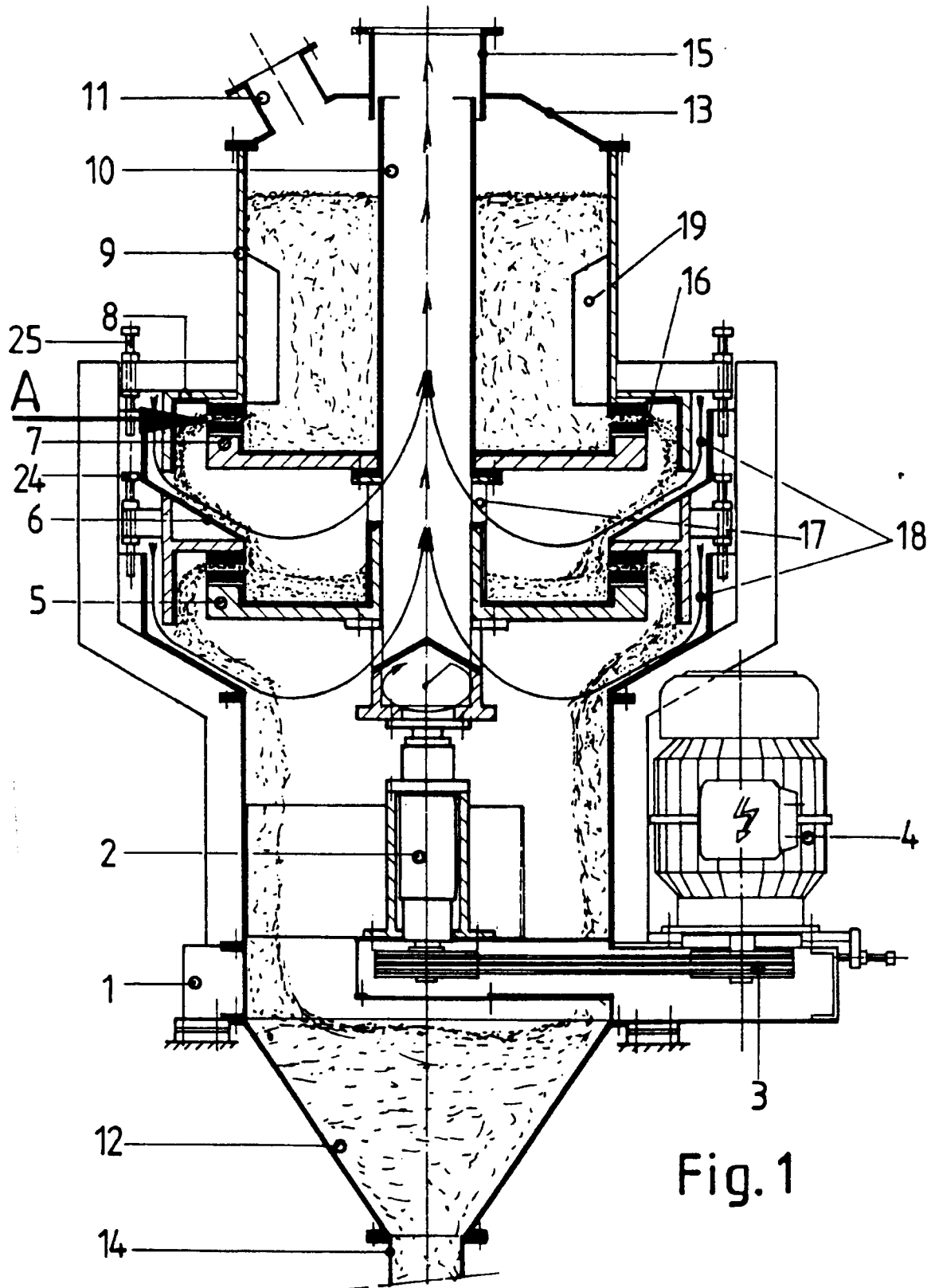


Fig. 1

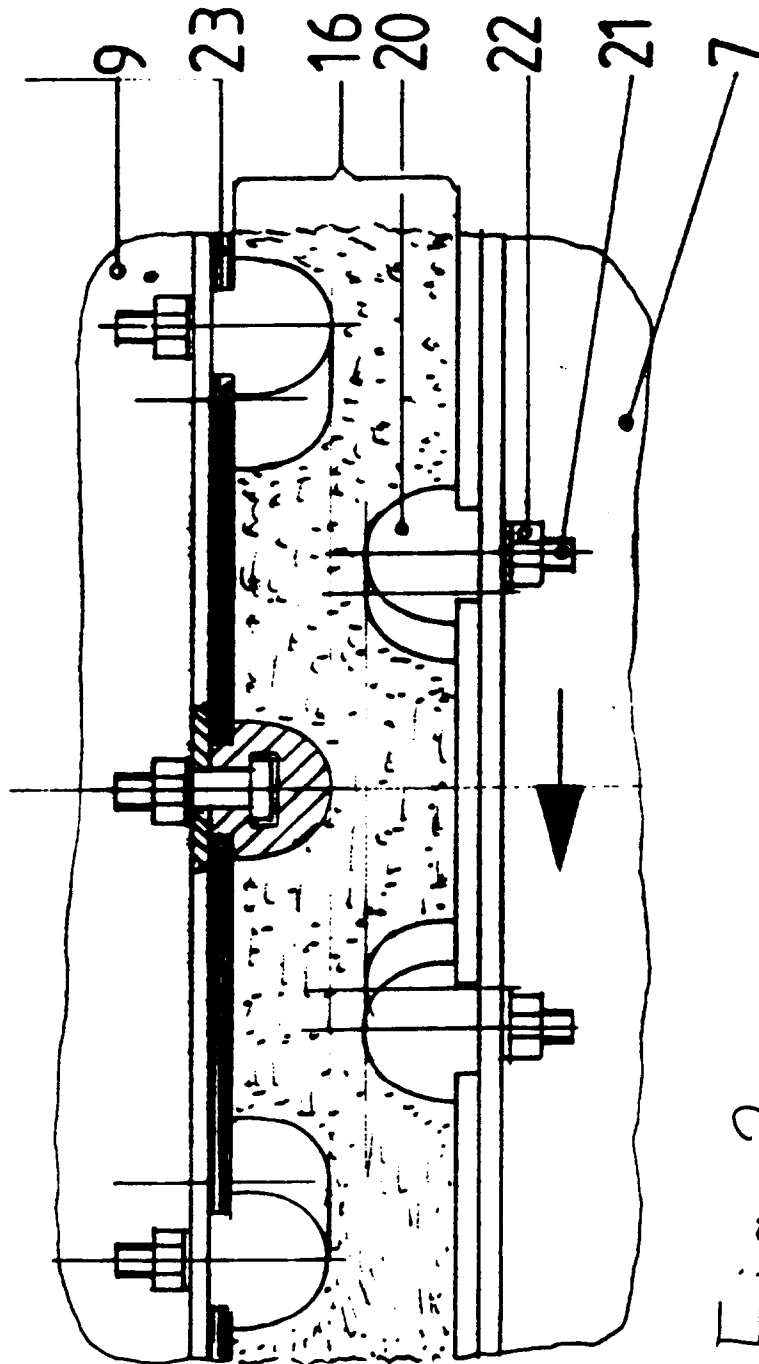


Fig. 2

