



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 541 257 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2005 Patentblatt 2005/24

(51) Int Cl.7: **B22C 5/04**

(21) Anmeldenummer: **04028400.2**

(22) Anmeldetag: **01.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Häring, Jörg**
79802 Dettighofen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Feldmann & Partner AG**
Postfach
Europastrasse 17
8152 Glattbrugg (CH)

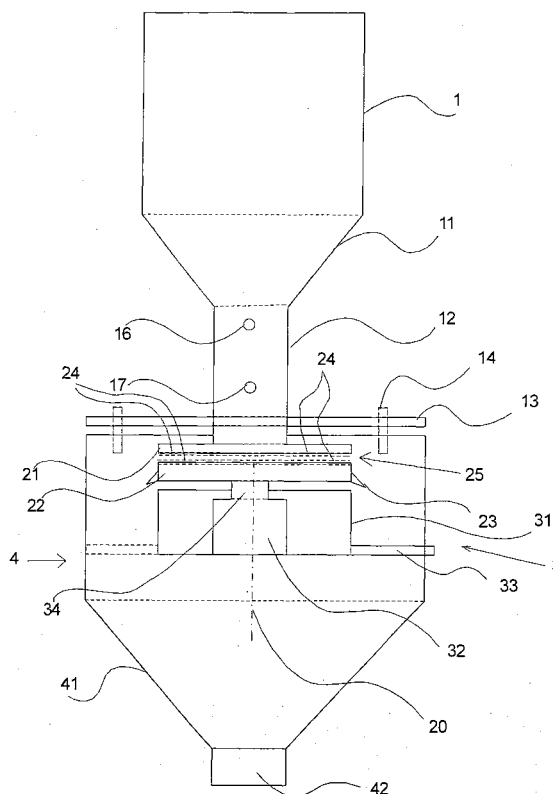
(30) Priorität: **13.12.2003 DE 10358416**

(71) Anmelder: **Häring, Jörg**
79802 Dettighofen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Regenerieren von Giessereisand**

(57) Gebrauchter Giessereisand, Formsand und ganz besonders Kernsand wird beim Regenerieren von den Zusatzstoffen befreit. Die Sandkörner werden durch trockene, mechanische Bearbeitung insbesondere von den irreversiblen und nicht löslichen Zusatzstoffen getrennt. Der gebrauchte Formsand muss zuerst abgekühlt und nach bekannten Verfahren zertrümmert und zerkleinert werden. Nun erfolgt das eigentliche Trennen der Bindemittelhaut, das heisst der verfestigten Zusatzstoffe von den Sandkörnern. Dies erfolgt erfindungsgemäss mit einer Mühle mit zwei einander gegenüberliegenden Mahlscheiben (21, 22) mit einer vertikalen Rotationsachse (20). Zwischen beiden Mahlscheiben (21, 22) ist ein schmaler Mahlspace (25) vorhanden.

Fig. 1



EP 1 541 257 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Regenerieren von Giessereisand mittels einem Mahlwerk nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

[0002] Giessereisande, besonders Sande für Formkerne, müssen hohe Anforderungen an die Formstabilität, an die Temperaturresistenz und so weiter erfüllen. Dazu werden dem Sand Bindemittel als Zusatzstoffe beigelegt. Solche sind beispielsweise Betonit, Zement, Kunststoffe mit Härter, Phenol- und Furan-Harze, Wasserglas und Tone. Dank diesen Zusätzen werden die Formen aus Sand belastungsbeständig. Solche Sande sind in der Herstellung alles andere als kostengünstig. Dies gilt auch für die umweltgerechte Entsorgung. Daher ist es wirtschaftlich interessant, wenn die gebrauchten Sande zum gleichen Zweck wiederverwendet werden können. Allerdings kann der gebrauchte Formsand nicht ohne spezielle Behandlung wiederverwendet werden. Dazu müssen in erster Linie die Sandkörner von den erhärteten Zusatzstoffen befreit werden.

[0003] Aus DD-138'516 ist ein Verfahren zur Regeneration von Rohtonen und Rohbetoniten von Giessereien bekannt. Im ganzen Verfahren werden unter anderem diese Rohbetonite in nassem Zustand mittels einer Schwing- oder Strahlmühle zerkleinert.

[0004] Aus CH-572'773 ist ein Verfahren zum Regenerieren von Giessereisand bekannt. Es wird eine Drehtrommel mit horizontaler Achse, welche teilweise mit Mahlkugeln gefüllt ist, verwendet, um von den Sandkörnern die Kaltharzreste abzuklopfen.

[0005] US-4,050,635 zeigt eine grosse rotierende Trommel mit horizontaler Achse. Sie umfasst eine erste und eine weitere Zerkleinerungszone. Sandklumpen fallen während der Rotation auf im Innern der Trommel angeordnete aufrecht stehende Dorne. An diese Zerkleinerungszone schliesst eine Mahlzone an, welche ebenfalls teilweise mit Stahlkugeln gefüllt ist. Diese Kugeln schlagen die Sandkörner und treiben sie durch ein Sieb, während die Trommel rotiert.

[0006] In DE-2'159'092 ist ein Verfahren zum Regenerieren von Giessereisand beschrieben, welches am Anfang des Prozesses ein Mahlwerk benützt. Dabei ist eine Hammermühle, eine Brechoder Rollenmühle erwähnt. Es wird aber nicht weiter darauf eingegangen.

[0007] Alle genannten Vorrichtungen weisen den Nachteil auf, dass das Mahlen eigentlich ein Zerschlagen der Sandklumpen ist. Bei dieser Art von Mühlen entsteht ein sehr hoher Anteil von Staub. Solcher Staub muss aber nachher entfernt werden, denn er beeinträchtigt die Qualität des Sandes, den man in der Gieserei wiederverwenden möchte, erheblich.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung anzugeben, mit welcher die Sandkörner von den erhärteten Zusatzstoffen befreit werden können, und welche die genannten Nachteile nicht aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung ge-

mäss dem unabhängigen Patentanspruch gelöst.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

5 Figur 1 eine erste Variante einer Vorrichtung für die Trennung der Sandkörner von Zusatzstoffen, und

Figur 2 eine zweite Variante der Vorrichtung.

10 **[0011]** Gebrauchter Giessereisand, Formsand und ganz besonders Kernsand, wird bei der Regeneration von den Zusatzstoffen befreit. Die Sandkörner werden insbesondere von den irreversiblen und nicht löslichen Zusatzstoffen getrennt durch trockene, mechanische

15 Bearbeitung.
[0012] Nach dem Giessvorgang werden die Gussstücke aus den Formen herausgelöst. Der Formsand bleibt als heisse Formbruchstücke zurück. Diese müssen zuerst abgekühlt und nach bekannten Verfahren zertrümmert und verkleinert werden. Übrig bleiben kleinere Sandklumpen, welche auch mittels Förderbändern und dergleichen gut transportierbar sind.

20 **[0013]** Nun erfolgt das eigentliche Trennen der Bindemittelhaut, das heisst der verfestigten Zusatzstoffe von den Sandkörnern. Dies erfolgt erfindungsgemäss in einer Mühle mit zwei einander gegenüberliegenden Mahlscheiben. Zwischen beiden Mahlscheiben ist ein schmaler Mahlpalt vorhanden. Hier wird mechanisch die Bindemittelhaut der Zusatzstoffe zum Abplatzen gebracht. Die gebrochenen Reste der Zusatzstoffe verhalten sich ähnlich wie die Sandkörner. Ein gewisser Anteil davon wird allerdings zu sehr zerkleinert, so dass er als Staub im weiteren Verlauf des Verfahrens noch ausgeschieden werden muss.

25 **[0014]** Die Vorrichtung von Figur 1 und Figur 2 ist im Prinzip in vertikaler Richtung aufgebaut. Der Sand läuft oben ein und verlässt die Vorrichtung unten. Basis der Vorrichtung ist ein Mahlwerk mit einer feststehenden Mahlplatte 21 und einer rotierenden Mahlscheibe 22 mit vertikaler Rotationsachse 20. Sie umfasst einen Silo 1 mit einem Einlaufkonus 11, welcher zu einem Dosierzylinder 12 führt. Darunter befindet sich ein Zentralgehäuse 4, in welchem das Mahlwerk untergebracht ist. Das Zentralgehäuse 4 geht nach unten in einen konischen Sammelbehälter 41 über, welcher am unteren Ende einen Auslass 42 für den aufbereiteten Sand hat. Oberhalb des Zentralgehäuses 4 ist eine Montageplatte 13 mit Justierelementen 14 vorhanden. Der Dosierzylinder 12 ist fest mit der Montageplatte 13 verbunden. Am unteren Ende des Dosierzylinders 12 befindet sich eine obere Mahlplatte 21. Sie kann ebenfalls eine Mahlscheibe sein. Sie ist feststehend und in der Mitte mit einer Durchbohrung versehen, welche dem Innendurchmesser des Dosierzylinders 12 entspricht. Der Übergang von der Durchbohrung zur Mahlfläche der feststehenden Mahlscheibe 21 kann angefast oder gerundet sein, damit die mit Binder versetzten und zum Teil Klumpen bildenden Sandkörner besser ins Mahlwerk einlaufen.

Mit den Justierelementen 14 kann der Abstand der Montageplatte 13 vom Zentralgehäuse eingestellt werden. Dadurch wird auch der Mahlpalt 25 beeinflusst.

[0015] Im Zentralgehäuse 4 ist die Antriebseinheit 3 mittels Montageelementen 33 befestigt. Die Antriebseinheit 3 umfasst einen Elektromotor 32 mit einer Lagerung 34 für die rotierende Welle und befindet sich in einem staubdichten Antriebsgehäuse 31. Der Rotor des Elektromotors 32 ist gemäss der Variante von Figur 1 direkt gekoppelt mit einer unteren, rotierenden Mahlscheibe 22. Die untere rotierende Mahlscheibe 22 rotiert um eine vertikale Rotationsachse 20. Die untere rotierende Mahlscheibe 22 kann vorzugsweise den gleichen Durchmesser wie die obere, feststehende Mahlplatte 21 haben. Sie kann mit einem Kragen 23 am Umfang versehen sein. Der Kragen 23 dient als Abweiser für den herunterfallenden Sand.

[0016] Die obere, feststehende Mahlplatte 21 und die untere, rotierende Mahlscheibe 22 sind mindestens teilweise an ihren einander gegenüberliegenden Stirnseiten verschleissfest mit Keramik, Hartmetall oder anderen geeigneten Materialien beschichtet. Diese Beschichtung 24 ist härter als die Sandkörner, damit kaum Verschleiss beim Zermahlen der Sand-Binder Mischung auftritt. Zwischen der oberen, feststehenden Mahlscheibe 21 und der unteren, rotierenden Mahlscheibe 22 besteht ein Mahlpalt 25. Dieser ist minimal grösser als die Sandkörner. Dazu ist er einstellbar mittels den Justierelementen 14. Mit diesen ist der Abstand der Montageplatte 13 vom Zentralgehäuse 4 veränderbar. Damit wird auch die Lage der oberen, feststehenden Mahlscheibe 21 gegenüber dem Zentralgehäuse und somit gegenüber der unteren rotierenden Mahlscheibe 22 einstellbar.

[0017] Durchmesser und Rotationsgeschwindigkeit werden so gewählt, dass ein Überhitzen der Vorrichtung und des Sandes vermieden wird. Beim Mahlen werden die harten Binderanteile von den Sandkörnern abgerieben. Die Bewegung und der Druck, der ausgeübt wird, lässt die Binderanteile grösstenteils vom Sandkorn abplatzen. Klumpen werden verrieben. Die Rotationsbewegung der unteren Mahlscheibe 22 befördert die Sandkörner und die Binderteile nach aussen, wo sie über den Kragen 23 ins Zentralgehäuse 4 und in den Sammelbehälter 41 hinunterfallen.

[0018] Um den Giessereisand zu regenerieren, wird er in den Silo 1 gefördert. Von hier gelangt er durch Schwerkraft in den Dosierzylinder 12. Der Dosierzylinder 12 weist eine Höhe 12h und einen Durchmesser 12d auf. Diese Dimensionen sind so bemessen, dass genügend Sand zum Mahlwerk strömen kann, ohne dass das Dosierrohr 12 je leer wird. Dazu können zusätzlich ein oberer und/oder ein unterer Füllstandsensor 16, 17 vorhanden sein. Sie geben entsprechende Signale an eine Sandzufuhr zum Silo oder steuern die Rotationsgeschwindigkeit des Mahlwerkes dem Füllstand entsprechend.

[0019] Das Konglomerat von Sand mit Binder strömt

durch den Dosierzylinder abwärts durch die Durchbohrung in der oberen, feststehenden Mahlscheibe 21. Es wird von der Rotationsbewegung der unteren, rotierenden Mahlscheibe 22 erfasst und in den Mahlpalt 25 getrieben. Hier geschieht die Mahlung des Konglomerates, wobei die Binderteile von den Sandkörnern abplatzen. Die Rotationsbewegung treibt das Material gleichzeitig radial nach aussen, wo es ins Zentralgehäuse 4 hinunterfällt und im konischen Sammelbehälter 41 aufgefangen wird. Von da kommen die Sandkörner durch den Auslauf 42 auf ein Förderband oder dergleichen zur Wiederverwendung. Im Zentralgehäuse 4 oder anschliessend an den Auslauf 42 kann ein Staubabscheider vorhanden sein, welcher Kleinstteile und Staub aus dem feinkörnigen Material entfernt.

[0020] Im Unterschied zur Variante von Figur 1 ist in der Figur 2 der Elektromotor 32 ausserhalb des Zentralgehäuses 4 angeordnet. Zwischen Elektromotor 32 mit einem Ritzel 37 und der Welle der unteren, rotierenden Mahlscheibe 22 mit einem Getrieberad 38 befindet sich ein Kettentrieb oder ein Zahnriemtrieb 36. Die Lagerung 34 muss entsprechend ausgestaltet und dimensioniert sein. Auch hier können die Montageelemente 33, welche den Antrieb tragen, beispielsweise mit drei radialen Trägern ausgeführt sein. Damit wird der freie Querschnitt im Zentralgehäuse 4 möglichst wenig beeinträchtigt, und der Sand kann gut in den Auffangbehälter 41 hinunterfallen. Die Justierelemente 14 zum Einstellen des Mahlpaltes 25 sind hier gelöst, indem der Dosierzylinder auf seiner Aussenseite ein Gewinde 15 aufweist, so dass der Dosierzylinder gegenüber der Montageplatte 13 durch Drehen in der Höhe verstellbar ist. Das Gewinde 15 ist im Eingriff mit einem entsprechenden Gegenstück, welches an einem Aufsatz am Zentralgehäuse 4 vorhanden ist. Durch Verdrehen des Dosierzylinders 12 gegenüber dem Zentralgehäuse 4 wird der Dosierzylinder nach oben oder unten verschoben, wodurch die obere, feststehende Mahlplatte 21 gleichermaßen mit versetzt wird. Der Mahlpalt 25 wird dadurch ebenfalls mit verändert.

[0021] Solche Anlagen zum Regenerieren von Giessereisanden, insbesondere von Kernsand, werden normalerweise bei der Giesserei selbst aufgestellt. So werden die Transportwege für Alt- und Neu-Sand am kürzesten. Aus diesem Grund sollte jede Anlage auf die Art der Giesserei, deren Grösse und Durchsatz abgestimmt gebaut werden. Entscheidend ist der Verbrauch von Giessereisand und die Menge, die dauernd zum Regenerieren anfällt. Diese Anpassung ist durch einfache Dimensionierung des Dosierzylinders möglich. Er wird im Innendurchmesser 12d und in seiner Länge 12h entsprechend bemessen. Als Ergänzung kann der Silo 1 in seiner Grösse angepasst werden. Im weiteren können Füllstandssensoren 16, 17 am Dosierzylinder angebracht werden, um den Nachschub zu steuern.

[0022] Eine Giesserei ist üblicherweise aus energetischen Gründen 24 Stunden täglich in Betrieb. Der Betrieb läuft aber meist nicht kontinuierlich ab, da jeweils

Formenbildung, Gussvorgang, Auspacken der Gussteile aus den Formen eine gewisse Zeitdauer benötigen und so einen taktweisen Betrieb darstellen. Daher fällt auch der gebrauchte Giessereisand taktweise an. Die Regenerierungsvorrichtung sollte aber kontinuierlich betrieben werden können. Der Dosierzylinder 12 wird darum für die Durchflussmenge des Giessereisandes optimiert und/oder kann mit einer Steuerung der Zuführung von Giessereisand zum Silo 1 ergänzt sein.

[0023] Es sollten während des Betriebes keine Rückstände in der Vorrichtung und insbesondere im Mahlwerk zurückbleiben. Die beschriebene Ausführung der Vorrichtung reinigt sich bei kontinuierlichem Betrieb laufend selbst. Der kontinuierliche Betrieb wird durch die Dimensionierung des Dosierzylinders, wie oben beschrieben, erreicht.

[0024] Zum Entfernen des beim Mahlen anfallenden unerwünschten Staubes kann das Zentralgehäuse 4 mit dem Sammelbehälter 41 zusammen selbst als Zyklonabscheider nach bekannter Technik ausgestaltet sein. Mittels einem zusätzlichen Luftdurchsatz kann der Staub aus dem wiederverwendbaren Giessereisand rein pneumatisch bereits in der Vorrichtung entfernt werden.

Liste der Bezugszahlen

[0025]

1	Silo
11	Einlaufkonus
12	Dosierzylinder
12d	Durchmesser
12h	Höhe
13	Montageplatte
14	Justierelemente
15	Justiergewinde
16	Oberer Füllstandsanzeiger
17	Unterer Füllstandsanzeiger
20	Vertikale Rotationsachse
21	Feststehende Mahlplatte
22	Rotierende Mahlscheibe
23	Keramikbeschichtung
24	Schleuderkragen
25	Mahlspalt
3	Antrieb
31	Antriebsgehäuse
32	Elektromotor
33	Montageelemente

(fortgesetzt)

34	Lagerung
35	Getriebegehäuse
36	Kette oder Zahnriemen
37	Ritzel
38	Getrieberad
4	Zentralgehäuse
41	Sammelkonus
42	Auslass

Patentansprüche

- Vorrichtung zur Regeneration von Giessereisand mittels einem Mahlwerk, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mahlwerk mindestens eine feststehende Mahlplatte (21) und eine rotierende Mahlscheibe (22) mit einer vertikalen Rotationsachse (20) umfasst, wobei zwischen Mahlplatte (21) und Mahlscheibe (22) ein Mahlspalt (25) vorhanden ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die feststehende Mahlplatte (21) konzentrisch über der rotierenden Mahlscheibe (22) angeordnet und mit einem Dosierzylinder (12) als Sandzufuhr verbunden ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die feststehende Mahlplatte (21) und die rotierende Mahlscheibe (22) an ihren einander gegenüberliegenden Stirnseiten mindestens teilweise verschleissfest beschichtet sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mahlplatte (21) und die rotierende Mahlscheibe (22) in einem Zentralgehäuse (4) untergebracht sind, welches nach unten in einen Sammelbehälter (41) übergeht.
- Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Antrieb zum Antreiben der rotierenden Mahlscheibe (22) vorhanden ist, welcher innerhalb oder ausserhalb dem Zentralgehäuse (4) angeordnet ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mahlspalt (25) mittels Justierelementen (14, 15) einstellbar ist.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Füllstandsensoren (16, 17) am Dosierzylinder vorhanden sind.
- Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass oberhalb des Dosierrohres (12) ein Einlaufkonus (11) vorhanden ist, welcher mit einem Silo (1) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zentralgehäuse (4) mit dem Sammelbehälter (41) als Zyklonabscheider ausgestaltet ist. 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dosierzylinder (12) für die Durchflussmenge des Giessereisandes optimiert ist und/oder mit einer Steuerung der Zuführung von Giessereisand zum Silo (1) ergänzt ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

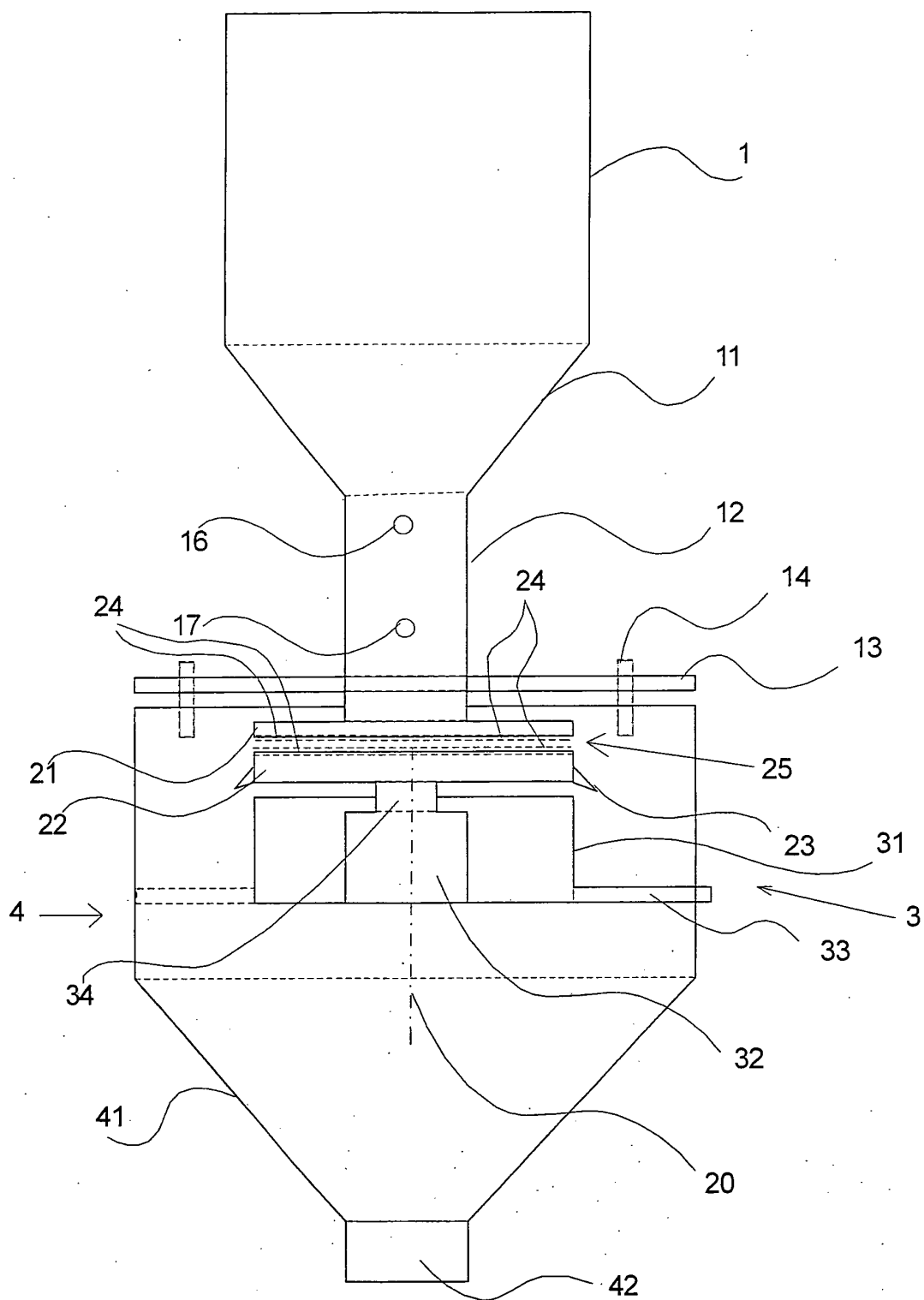


Fig. 2

