

(19)



(11)

EP 2 563 692 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2014 Patentblatt 2014/33

(51) Int Cl.:
B65D 83/06 ^(2006.01) **B65D 88/28** ^(2006.01)
B65D 88/72 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11716479.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/001747

(22) Anmeldetag: **08.04.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/134594 (03.11.2011 Gazette 2011/44)

(54) **AUSTRAGSKONUS**

DISCHARGE CONE

CONE DE DEVERSEMENT

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

(30) Priorität: **29.04.2010 DE 102010018841**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

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

(72) Erfinder:
• **HAMEL, Stefan**
57482 Wenden (DE)
• **KOWOLL, Johannes**
44799 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2004/035435 DE-B- 1 129 892
DE-U1-202008 004 988 FR-A- 758 608

EP 2 563 692 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 thermische Umwandlung fester Brennstoffe, wie beispielsweise unterschiedlichster Kohlen, Torf, Hydrierrückstände, Reststoffe, Abfällen, Biomassen und Flugstaub oder einer Mischung aus den genannten Stoffen, wird oft unter erhöhtem Druck und hoher Temperatur durchgeführt mit dem Ziel, ein Synthese-Rohgas mit hohem Energieinhalt und/oder mit einer für weitere chemische Synthesen günstigen Zusammensetzung zu erzeugen. Mögliche thermische Umwandlungsverfahren können beispielsweise die Druckverbrennung oder Druckvergasung nach dem Wirbelschicht- oder Flugstromverfahren sein.

[0002] Hierbei besteht die Notwendigkeit, die unter Normaldruck und Umgebungsbedingungen gelagerten Brennstoffe zu feinen Partikeln zu zerkleinern und diese auf das Druckniveau der thermischen Umwandlung zu bringen, um eine Förderung in den Druckreaktor zu ermöglichen. Dazu ist die Förderung und Zwischenspeicherung von fein aufgemahlenen Brennstoffen erforderlich. Um den Brennstoff auf das Druckniveau des Reaktors zu bringen, bedient man sich üblicherweise Schleusensystemen, in denen der Brennstoff in nacheinander geschalteten Behältern auf Druck gebracht wird. Entscheidendes Kriterium für die Betriebssicherheit ist dabei die zuverlässige Entleerbarkeit der Behälter, auch nachdem sie auf hohe Systemdrücke gebracht wurden.

[0003] Um feinst- und feinkörnige Feststoffe aus einem Behälter sicher auszutragen, sind nach dem einschlägig bekannten Stand der Technik prinzipiell verschiedene Ansätze möglich:

- In großen unter Atmosphärendruck stehenden Silos wird der Feststoff häufig mit mechanischen Vorrichtungen, wie z.B. Räumarmen etc., abgezogen.
- Grundsätzlich kann die Feststoffschüttung durch Gaszufuhr entgegen der Schwerkraft in den Wirbelschichtzustand überführt werden. Die Wirbelschicht verhält sich dann ähnlich einer Flüssigkeit und kann über Auslauföffnungen, seitliche Stutzen etc. auslaufen. Nachteilig ist, dass große Gasmengen benötigt werden. Dazu kommt erschwerend, dass sich sehr feine Partikel nur äußerst schwierig in eine homogene Wirbelschicht überführen lassen.
- Eine weitere Möglichkeit, den Feststoffaustrag aus einem Behälter zu ermöglichen, besteht darin, unter Berücksichtigung der Schüttguteigenschaften konische Auslaufeometrien vorzusehen. Der Feststoffauslauf aus einem Konus heraus kann durch Zugabe von Gas über oder an die Konuswände unterstützt werden. Die Gasmenge ist in der Regel kleiner als die Menge, die zu einer Fluidisierung benötigt würde, aber ausreichend, um die Wandreibung des Schüttguts aufzuheben und/oder um lokale Ansätze zur Brückenbildung zu verhindern.

[0004] Die letztere Methode ist die bevorzugte Variante in den beschriebenen Vergasungsanlagen, in denen feinkörniger Brennstoff sowohl unter atmosphärischen als auch unter hohen Drücken gehandhabt werden muss. Hierbei wird die benötigte Gasmenge begrenzt und gleichzeitig auf mechanische Einbauten verzichtet.

[0005] Stand der Technik ist es, über poröse Elemente Gas in den Austragskonus zuzuführen. Die porösen Elemente bestehen vorzugsweise aus Sintermetall, können aber auch aus anderen porösen Medien bestehen. Die Verwendung von porösen Materialien bringt einige verfahrens- und betriebstechnische Nachteile mit sich:

- Die zulässige Porengröße orientiert sich am zu handhabenden Feststoff bzw. an dessen Partikelgrößenverteilung. Dabei kann die Porengröße nur auf ein sinnvolles Maß reduziert werden, welches sich aus der gewünschten zurückgehaltenen Partikelgröße und dem Durchströmungsdruckverlust ergibt. In der Praxis kann festgestellt werden, dass sich selbst bei sehr kleinen Porengrößen das poröse Medium im Laufe der Zeit zusetzt. Grund dafür ist, dass der zu handhabende feingemahlene Brennstoff stets eine Partikelgrößenverteilung aufweist, in der auch feinste Partikel vorhanden sind, die sich in die Poren setzen können. Dazu führen Abriebeffekte des Brennstoffs innerhalb des Behälters und beim Handling dazu, dass feinste Partikel entstehen, die ebenfalls die Poren zusetzen würden. Zwar wird versucht, dem Zusetzen des porösen Mediums entgegenzuwirken, indem man permanent einen Gasstrom aufgibt, allerdings zeigt die Praxis, dass dadurch nur die Lebensdauer der porösen Elemente verlängert werden kann, das grundlegende Problem jedoch bleibt.
- Poröses Material hat zwangsläufig eine geringere Festigkeit als vergleichbares Vollmaterial und darf daher mit Gasbeaufschlagung nur so betrieben werden, dass ein maximal zulässiger Druckverlust über dem porösen Material, d.h. eine mechanisch einwirkende Kraft resultierend aus der Druckdifferenz und der überspannten Fläche, nicht überschritten wird. Unsachgemäße Handhabung oder nicht abgesicherte Druckanstiege im Betrieb können daher zu einer Zerstörung des porösen Materials führen.
- Ein weiterer verfahrenstechnischer Nachteil ist, dass poröse Materialien nur mit partikelfreiem Gas beaufschlagt werden dürfen. Es ist nicht möglich z.B. aus Behälterentspannungen anfallendes und mit Partikeln kontaminiertes Gas zu verwenden, da sich die porösen Materialien von Seiten der Gaseinspeisung aus zusetzen würden.
- Die Verarbeitung des porösen Materials in Verbindung mit den im klassischen Behälterbau verwendeten Stählen erfordert besondere fertigungstechni-

sche Fertigkeiten und Erfahrung, insbesondere im Falle einer hochwertigen Verschweißung von beispielsweise Sintermetallen. Dies ist besonders teuer.

[0006] In der DE 41 08 048 C2 werden im konischen Teil eines Drucktopfes Gaszufuhrelemente eingebracht, um eine Fluidisierung der Feststoffschüttung zu erreichen, mit dem Ziel eine pneumatische Förderung aus dem Drucktopf heraus zu bewerkstelligen. Dazu sind Rohrelemente auf den Innenseiten des Konus angebracht, die mit Bohrungen zur Gaszufuhr ausgerüstet sind.

[0007] In der EP 348 008 B1 wird vorgeschlagen, einen konstanten Feststoffmassenstrom aus einem Behälter mit konischem Auslauf zu gewährleisten, indem durch ein vertikal von oben, zentral eingeführtes Rohr Gas in die Feststoffschüttung in der Nähe des Auslaufs und im konischen Behälterteil zugeführt wird. Zusätzlich wird über die Konuswände Gas zugeführt, wobei die Konuswände als poröses Medium ausgeführt sind.

[0008] In der WO 2004/085578 A1 wird ein Schleusbehälter vorgestellt, der innen im konischen Behälterteil Gaszufuhrelemente vorsieht, über die der Behälter auf Zieldruck gebracht wird. Die Elemente sind mit porösen Elementen versehen, durch die das Gas zugeführt wird.

[0009] In der US 5,106,240 A wird ein Konus vorgeschlagen, der eine Vielzahl von porösen Elementen vorsieht, über die Gas in die Feststoffschüttung gegeben wird, mit dem Ziel, einen gleichmäßigen Feststofffluss einzustellen.

[0010] In der WO 89/11378 A1 wird vorgeschlagen, durch Einbringung von porösen Elementen in den Konus eines Silos Gas zuzuführen, um damit einen gleichmäßigen Materialfluss zu ermöglichen. Gleiches wird mit der Gaszufuhrvorrichtung der US 4,941,779 A zu erreichen versucht. Unterschied ist, dass die beschriebene Vorrichtung in der Schüttung eintaucht, dort partiell Gas zuführt, um ebenfalls einen möglichst gleichmäßigen Materialfluss aus einem vorgesehenen Ablauf zu gewährleisten. Auch hier finden poröse Elemente Verwendung, um Gas in die Schüttung aus feinen Partikeln zu führen.

[0011] Die US 2006/013660 A1 beschreibt detailliert einen Fluidisierkonus einschließlich der benötigten Verbindungsflansche, der an einem Behälter befestigt ist. Die konischen Innenwände sind gemäß Beschreibung aus porösem Material.

[0012] Die CH 209 788 beschreibt einen Vorratsbehälter für staubförmige Güter mit in eine Falleitung mündenden Trichter, bei dem eine dünne Luftschicht an der Trichterwand gegen die Falleitung hin wandert, ohne sich der Trichtermitte zu nähern, während durch die Mitte des Trichters nach oben steigende Luft den Staub nach außen an die Trichterwand drängt und dadurch die Bildung von Brücken verhindert. Die DE 20 2008 00 4 988 U1 offenbart ein Silo für Schüttgut.

[0013] Ein weiteres Silo ist aus der FR 758 608 be-

kannt.

[0014] Es besteht deshalb die Aufgabe, einen mit Gas beaufschlagten Austragskonus zum Austrag eines feinkörnigen Feststoffs aus einem Behälter bereitzustellen, der die verfahrenstechnischen Nachteile bei Verwendung von porösen Materialien überwindet, und dabei die folgenden Anforderungen erfüllt:

- Keine Verwendung von porösen Materialien,
- Unabhängigkeit von der Partikelgrößenverteilung des Schüttgutes,
- Einsetzbarkeit von partikelbeladenen Gasen zur Gasbeaufschlagung,
- Keine Limitierung des zulässigen Druckverlustes.

[0015] Der erfindungsgemäße Austragskonus löst diese Aufgabe gemäß Anspruch 1

- wobei der Behälter im unteren Bereich einen Austragskonus aufweist,
- welcher in eine Austragsöffnung und Austragsvorrichtung mündet,
- Mittel zur Fluidisierung oder Auflockerung des Feststoffs vorgesehen sind,
- der Austragskonus mindestens einen Öffnungen aufweisenden Versatz in Form eines Spaltes aufweist,
- durch jede der Öffnungen der spaltförmigen Versätze ein Gas zuführbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- jeder der spaltförmigen Versätze zur Mittelachse des Austragskonus hin verdeckt ist,
- die spaltförmigen Versätze nicht auf die Mittelachse des Austragskonus ausgerichtet sind, und wobei
- die Spalte der spaltförmigen Versätze durch Deckbleche geschlossen sind, welche runde oder schlitzförmige Öffnungen aufweisen,
- die Spalte in Abwärtsrichtung verlaufen.

[0016] In einer Ausgestaltung wird vorgesehen, dass die Spalte durch seitlich überlappende Konussektoren gebildet sind. In weiteren Ausgestaltungen wird vorgesehen, dass die Spalte in schräger Richtung verlaufen und die Gasaustrittsseite in spiralförmiger Weise sowohl in tangentialer als auch in Richtung der Auslauföffnung ausgerichtet ist, also auch einen radial-vertikalen Anteil hat.

Hierbei kann weiter vorgesehen werden, dass die Spalte durch übereinander überlappende Abschnitte in Form von schrägen Kegelschnitten gebildet werden.

[0017] Erfindungsgemäß sind die Spalte durch Deckbleche geschlossen, welche runde oder schlitzförmige Öffnungen aufweisen. Die Öffnungen können auch in Düsenform ausgeprägt sein. Die Dicke der Deckbleche kann so gewählt werden, sie 3 mal größer als der Bohrungsdurchmesser ist, um dem Gasstrahl eine Richtung aufzuprägen. Die Öffnungen können im oberen Bereich der Spalte in kleineren Abständen vorgesehen werden als im unteren Bereich der Spalte. Auch können die Löcher im oberen Bereich größere Querschnitte aufweisen als im unteren Bereich, damit ein auf die Konusquerschnittsfläche bezogener, in der jeweiligen Höhe angepasster Gasstrom zugeführt werden kann.

[0018] Statt Löchern können in weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen auch Auslassrohre oder der Auslassdüsen zum Einsatz kommen, wobei die räumlichen Winkel, in denen der Gasstrahl in den Austragskonus eintritt, wählbar sind. Ideal sind hierbei - je nach Austragsgut - Winkel zur Horizontalen von 30 Grad aufwärts oder abwärts gerichtet, und von bis zu 45 Grad in der horizontalen Ebene gerichtet, gemessen von der Kreistangente, die am Gasaustrittspunkt anliegt, nach innen zur Mittelachse des Austragskonus hin.

[0019] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand von 5 Zeichnungen erläutert, wobei diese Zeichnungen nur Ausführungsbeispiele für die Konstruktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Lagerbehälter 1 mit einem erfindungsgemäßen Austragskonus 5, Fig. 2 und 3 zeigen einen Austragskonus mit Spalten, die in vertikaler Richtung verlaufen,

[0021] Fig. 4 zeigt eine Variante mit modifizierten Einlassöffnungen

[0022] Fig. 5 zeigt einen Austragskonus mit Spalten, die einen schrägen Winkel zur Mittelachse aufweisen.

[0023] Fig. 1 zeigt einen Lagerbehälter 1 mit einem erfindungsgemäßen Austragskonus 5, in den der feingemahlene Brennstoff 2 pneumatisch oder gravimetrisch gefördert wird. Das Gas 3 verlässt den Lagerbehälter 1 über den Gasfilter 4, während der feingemahlene Brennstoff in den Lagerbehälter 1 gelangt, wo er in den Austragskonus 5 absinkt. Das Gas 3 besteht im Falle einer pneumatischen Befüllung des Lagerbehälters 1 aus dem Fördergas und aus dem Gas, was durch den eingebrachten Feststoff im Behälter verdrängt wird. Im Falle einer gravimetrischen Befüllung besteht das Gas 3 im Wesentlichen aus verdrängtem Gas. Den Austragskonus 5 umschließt einen Druckmantel 6, der mit Druckgas 7 beaufschlagt wird. Der Abzug 9 des feingemahlene Brennstoffs erfolgt durch die Schleuse 8.

[0024] Fig. 2 und 3 zeigen je einen Austragskonus 5 mit Spalten 10, die in vertikaler Richtung verlaufen, und aus denen das Gas 3 in tangentialer Richtung ausströmt. Fig. 2 zeigt auch den halben Öffnungswinkel γ des Austragskonus. Die Spalten sind mit Blechen 11 verschlos-

sen, in denen Bohrungen 12 eingelassen sind, durch die Druckgas 7 aus dem Druckmantel 6 in den Austragskonus 5 eingebracht werden kann. Während Fig. 3 Spalten 10 zeigt, die von der Mittellinie aus gesehen verdeckt sind und einen Absatz 13 aufweisen, sind die in Fig. 2 gezeigten Spalten 10 offen. Die in Fig. 3 dargestellte Variante hat den Vorteil, dass sich kein Schüttkegel vor den Bohrungen 12 aufbauen kann und ein Zurückströmen von feingemahlenem Brennstoff 2 durch die Bohrungen 12 in den Druckmantel 6 auch dann unterbleibt, wenn gerade kein Gasdruck dort angelegt wird, etwa bei intermittierender Betriebsweise. Allerdings ist die Variante in Fig. 3 etwas aufwendiger zu bauen.

[0025] Fig. 4 zeigt die in Fig. 3 dargestellte Variante mit modifizierten Einlassöffnungen, um die hohe Beanspruchung der Konuswand durch die tangentiale Ausströmung des Gasstrahls aus der Öffnung im Spalt 10 zu verringern. Die Einlassöffnungen werden hierbei so modifiziert, dass sich die Strahlrichtung des austretenden Gasstrahls räumlich ausrichten lässt. Dies kann konstruktiv dadurch erreicht werden, dass man die Bleche 11 (in Fig. 4 nicht gezeichnet) in den Spalten 10 sehr massiv ausführt und entsprechend feine Bohrungen 12 vorsieht, die in definierten Winkeln in die Bleche 11 eingelassen sind, oder indem man dünne Bleche 11 vorsieht, an denen dünne Auslassrohre oder Auslassdüsen 14 angebracht sind, die z.B. durch einfaches Biegen in die richtige Richtung ausgerichtet werden können. Vorzugsweise werden solche Auslassrohre oder Auslassdüsen 14 auf der Konusinnenseite bündig angebracht und dabei auf der dem Außenraum zugewandten Seite überstehend, so dass man auf der überstehenden Seite mit einfachen Mitteln die Strahlrichtung ausrichten kann.

[0026] Für die Ausrichtung der Auslassrohre oder der Auslassdüsen 14 werden die folgenden Winkel vorteilhaft eingerichtet. Hierbei wird ein kartesisches Koordinatensystem zugrunde gelegt, welches seinen Ursprungspunkt im Durchstoßpunkt hat, dessen eine vertikale y-z-Ebene parallel zur Konusmittelachse verläuft und deren andere vertikale x-y-Ebene die Konusmittelachse schneidet, und dessen dritte x-z-Ebene die horizontale Ebene ist. Betrachtet werden in Fig. 4 die Winkel der Achse der Auslassrohre bzw. der Auslassdüsen 14 auf der Außenseite des Austragskonus, wo sie sich im montierten Zustand leicht messen lassen. Für die entsprechenden Gasaustrittswinkel in den Austragskonus hinein gilt das gleiche analog.

[0027] Hierbei liegt der Winkel α zwischen der Projektion 15 der Strahlachse, die der Achse der Auslassrohre oder der Auslassdüsen 14 entspricht, auf der horizontalen x-z-Ebene, und der Tangente 16, die auf einem horizontalen Schnitt des Konus anliegt und durch den Ursprungspunkt des Koordinatensystem läuft, zwischen 0 und 45 Grad. Weiterhin liegt der Winkel β zwischen der Strahlachse, die der Achse der Auslassrohre oder der Auslassdüsen 14 entspricht, und der horizontalen x-z-Ebene im Bereich von 30 Grad aufwärts bis 30 Grad abwärts.

[0028] Fig. 5 zeigt einen weiteren Austragskonus mit abwärts gerichteten Spalten 10, die in spiralförmiger Richtung verlaufen. Die Spalten 10 sind ebenfalls mit Blechen 11 verschlossen, in denen Bohrungen 12 eingelassen sind, durch die Druckgas 7 aus dem Druckmantel 6 in den Austragskonus 5 eingebracht werden kann. Durch die spiralförmige Anordnung kann ein Ausfließverhalten des feingemahlten Brennstoffs wie bei einem Flüssigkeitsausguss erreicht werden.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Lagerbehälter
2	Feingemahlener Brennstoff
3	Gas
4	Gasfilter
5	Austragskonus
5a	Mittellinie des Austragskonus
6	Druckmantel
7	Druckgas
8	Schleuse
9	Abzug
10	Spalten
11	Bleche
12	Bohrungen
13	Absatz
14	Auslassrohre oder Auslassdüsen
14a	Mittellinie der Auslassrohre oder Auslassdüsen
15	Projektion
16	Tangente

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Austrag eines feinkörnigen Feststoffs aus einem Behälter (1), aufweisend einen Behälter (1), eine Austragsvorrichtung (8) und Mittel zur Fluidisierung,
 - wobei der Behälter (1) im unteren Bereich einen Austragskonus (5) aufweist,
 - welcher in eine Austragsöffnung und Austragsvorrichtung (8) mündet,
 - Mittel zur Fluidisierung oder Auflockerung des Feststoffs vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Austragskonus Öffnungen (12) aufweisende Versätze in Form eines Spaltes (10) aufweist, wobei die Öffnungen (12) in einem Deckblech (11) angeordnet sind, welches den Spalt (10) verschließt, wobei durch jede der Öffnungen (12) der spaltförmigen Versätze ein Gas zuführbar ist, wobei
 - jeder der spaltförmigen Versätze zur Mittellinie (5a) des Austragskonus hin verdeckt ist,
 - die spaltförmigen Versätze nicht auf die Mittel-

achse des Austragskonus ausgerichtet sind, und wobei

- die Spalte der spaltförmigen Versätze durch Deckbleche (11) geschlossen sind, welche runde oder schlitzförmige Öffnungen (12) aufweisen,
- die Spalte (10) in Abwärtsrichtung verlaufen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spalte (10) durch seitlich überlappende Konussektoren gebildet werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spalte (10) in schräger Richtung verlaufen und die Gasaustrittsseite spiralförmig sowohl in tangentialer als auch in Richtung der Auslauföffnung ausgerichtet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spalte (10) durch übereinander überlappende Abschnitte in Form von schrägen Kegelschnitten gebildet werden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (12) in Düsenform ausgeprägt sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Deckbleche (11) mindestens 3 mal größer als der Bohrungsdurchmesser (12) gewählt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (12) im oberen Bereich der Spalte (10) in kleineren Abständen vorgesehen werden oder auch größere Querschnitte aufweisen als im unteren Bereich.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittellinien der Öffnungen gegenüber einer an dem Austragskonus angelegten Tangente in der Horizontalprojektion einen Winkel zwischen 0 Grad und 45 Grad bilden.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittellinien der Öffnungen gegenüber der Horizontalen in einem Winkel zwischen 0 und 30 Grad aufwärts oder abwärts geneigt sind.

Claims

1. A device for discharging a fine-grain solid matter from a tank (1), having a tank (1), a discharge device (8) and means for fluidization,
 - the tank (1) having a discharge cone (5) in its

- lower part,
- which terminates in a discharge aperture and discharge device (8),
 - and means for fluidizing or aerating the solid matter being provided,
- characterized in that**
- the discharge cone has staggered sections in the form of gaps (10), said staggered sections having apertures (12), whereby said apertures (12) are arranged in a cover plate (11) that closes the gaps (10), whereby a gas can be supplied through each of the apertures (12) of the gap-shaped staggered sections
 - each of the gap-shaped staggered sections being obscured towards the central axis (5a) of the discharge cone,
 - the gap-shaped staggered sections not being aligned to the central axis of the discharge cone, and
 - the gaps of the staggered sections being closed by cover plates (11) which have round or slit-shaped apertures (12),
 - the gaps (10) extending in downwards direction.
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the gaps (10) are formed by laterally overlapping conical sectors.
3. A device according to claim 1, **characterized in that** the gaps (10) extend in an oblique direction and the gas outlet side is spirally aligned both in a tangential direction and in the direction of the outlet aperture.
4. A device according to claim 3, **characterized in that** the gaps (10) are formed by overlapping sections in the form of oblique conical sections.
5. A device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the apertures (12) are shaped in the form of nozzles.
6. A device according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the selected thickness of the cover plates (11) is at least 3 times greater than the bore diameter (12).
7. A device according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the apertures (12) are provided closer together or also have larger cross sections in the upper part of the gaps (10) than in the lower part.
8. A device according one of claims 1 to 7, **characterized in that** in the horizontal projection the center lines of the apertures form an angle of between 0 degrees and 45 degrees in relation to a tangent placed at the discharge cone.

9. A device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the center lines of the apertures are inclined at an angle of between 0 and 30 degrees upwards or downwards in relation to the horizontal line.

Revendications

1. Dispositif de déversement d'un corps solide à petite granulométrie depuis un réservoir (1) contenant un réservoir (1), un dispositif de déversement et des moyens de fluidisation,
- sachant que le réservoir (1) comprend un cône de déversement (5) en zone inférieure,
- lequel débouche dans une ouverture de déversement et un dispositif de déversement (8),
- et que sont prévus des moyens pour fluidiser ou ameublir le corps solide
- caractérisé en ce que**
- le cône de déversement présente des décalages présentent des ouvertures (12) en forme de fentes (10), sachant que les ouvertures (12) sont disposées dans une plaque de recouvrement (11) qui referme la fente (10), sachant qu'un gaz peut être introduit dans chacune des ouvertures (12) des décalages en forme de fentes, sachant que
- chaque décalage en forme de fente est masqué jusqu'à l'axe central du cône de déversement,
- que les décalages en forme de fentes ne sont pas alignés sur l'axe central du cône de déversement et que
- les fentes des décalages en forme de fentes sont refermées par les plaques de recouvrement (11) présentant des ouvertures rondes ou en forme de fentes,
- et que les fentes (10) s'étendent vers le bas.
2. Dispositif conformément à la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fentes (10) sont formées par des secteurs de cône se chevauchant latéralement.
3. Dispositif conformément à la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fentes (10) sont disposées en diagonal et que le côté de sortie du gaz est orienté en forme de spirale aussi bien en direction tangentielle que vers l'ouverture de déversement.
4. Dispositif conformément à la revendication 3, **caractérisé en ce que** les fentes (1) sont formées par des sections chevauchantes en forme de sections coniques diagonales.
5. Dispositif conformément à une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les ouvertures (12) pré-

sentent la forme d'une buse.

6. Dispositif conformément à une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'épaisseur des plaques de recouvrement (11) est au moins 3 fois supérieure au diamètre du forage. 5
7. Dispositif conformément à une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les ouvertures (12) dans la zone supérieure des fentes (10) sont prévues à courtes distances les unes des autres ou présentent également des sections plus importantes que dans la zone inférieure. 10
8. Dispositif conformément à une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les médianes des ouvertures forment un angle compris entre 0 et 45 degré(s) par rapport à une tangente appliquée au cône de déversement sur un plan horizontal. 15
20
9. Dispositif conformément à une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les médianes des ouvertures sont inclinées vers le haut ou vers le bas dans un angle compris entre 0 et 30 degré(s) par rapport à l'horizontale. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

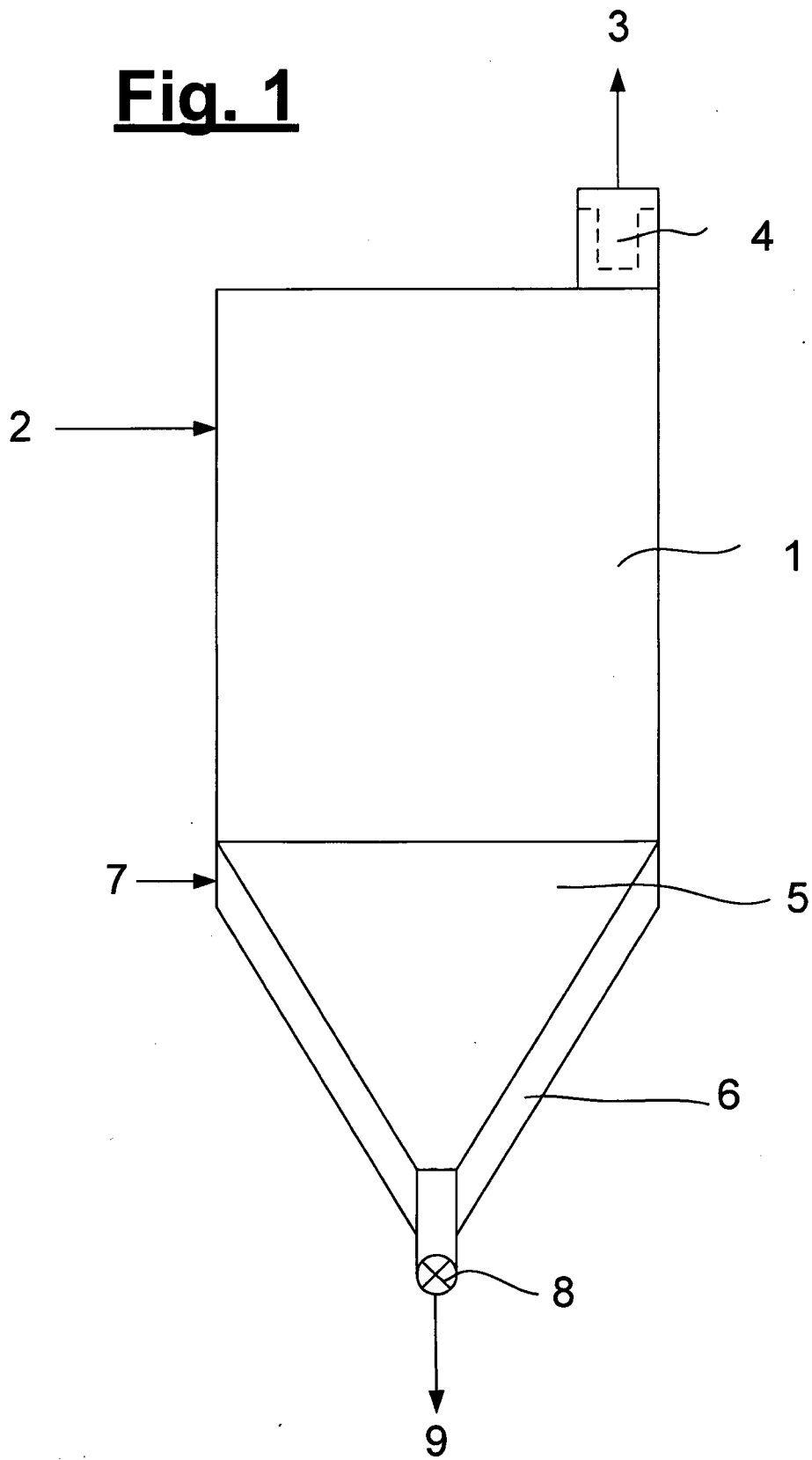


Fig. 2

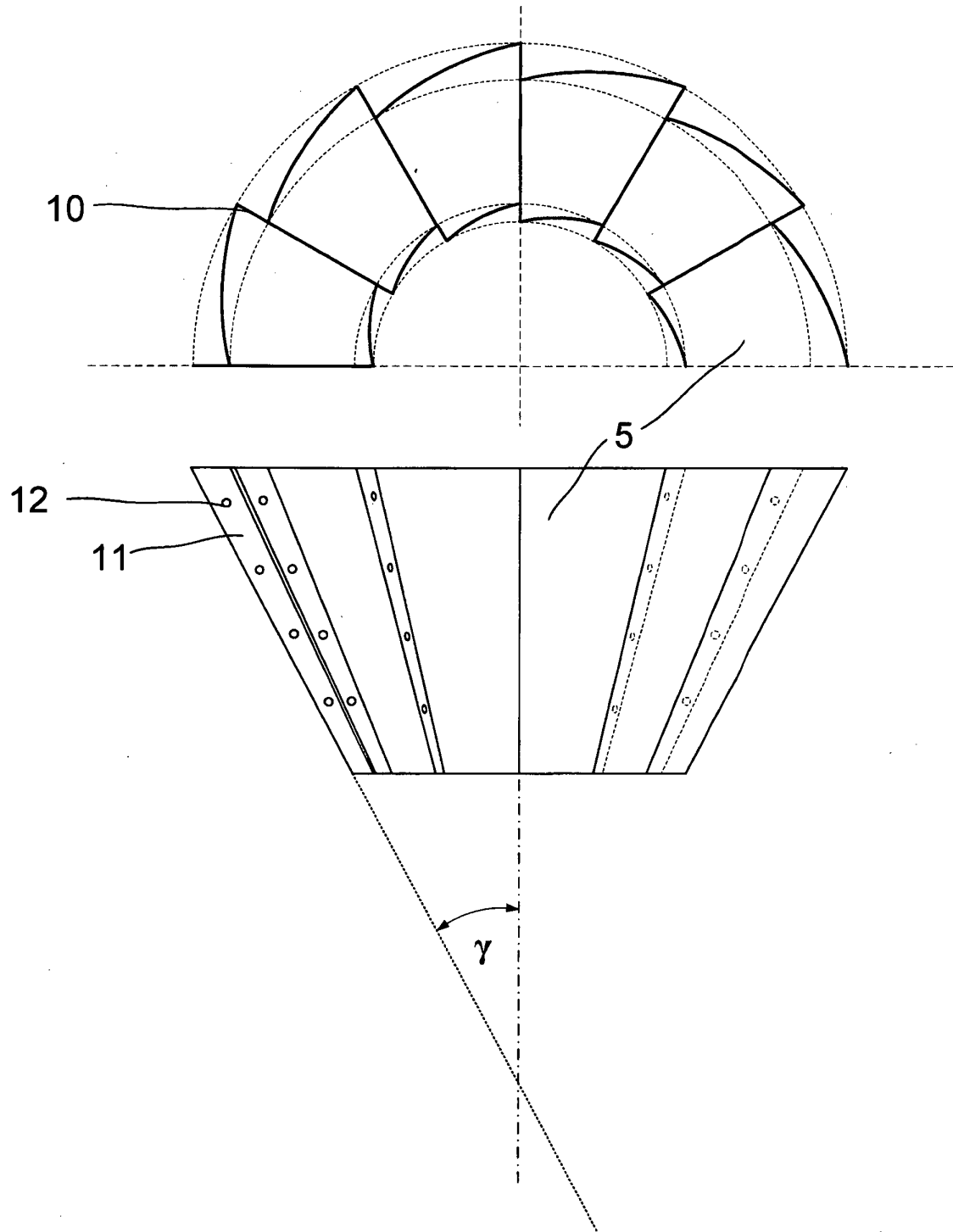
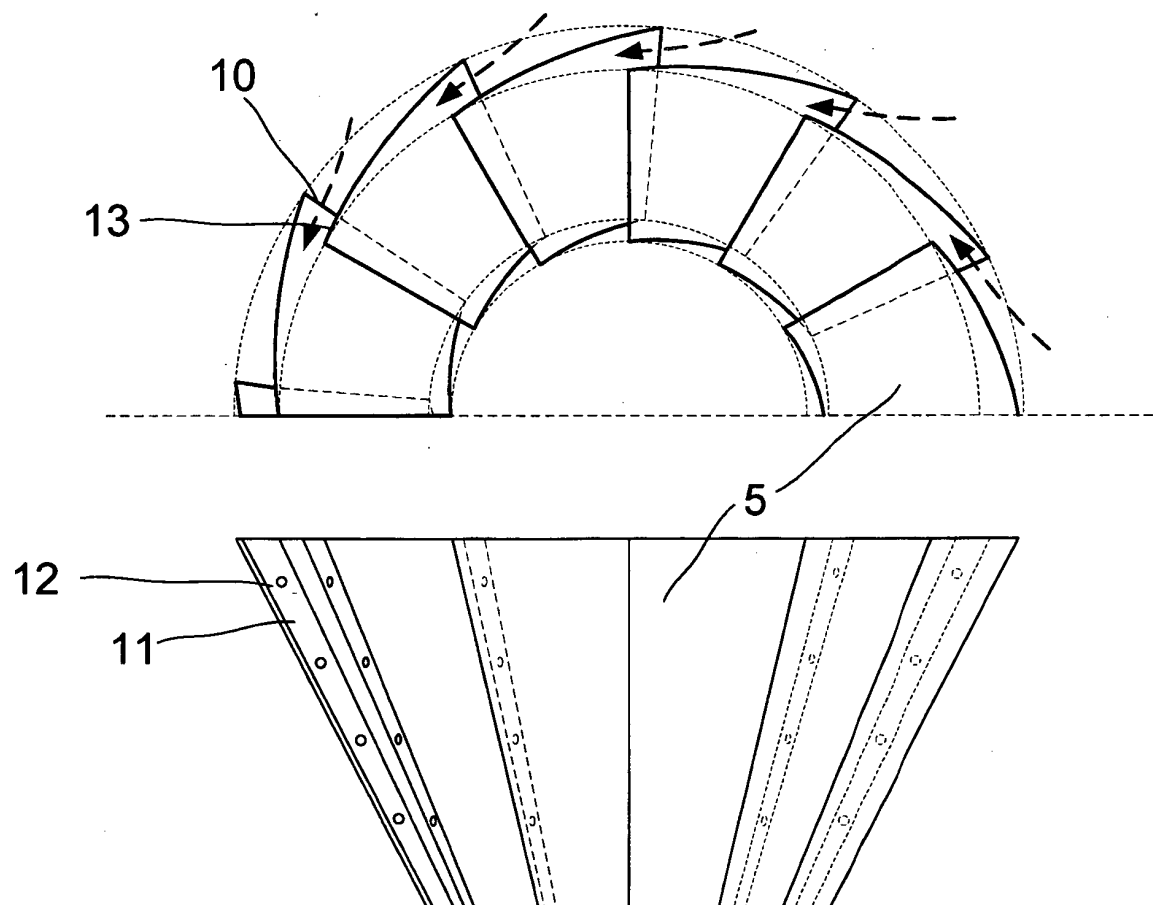


Fig. 3



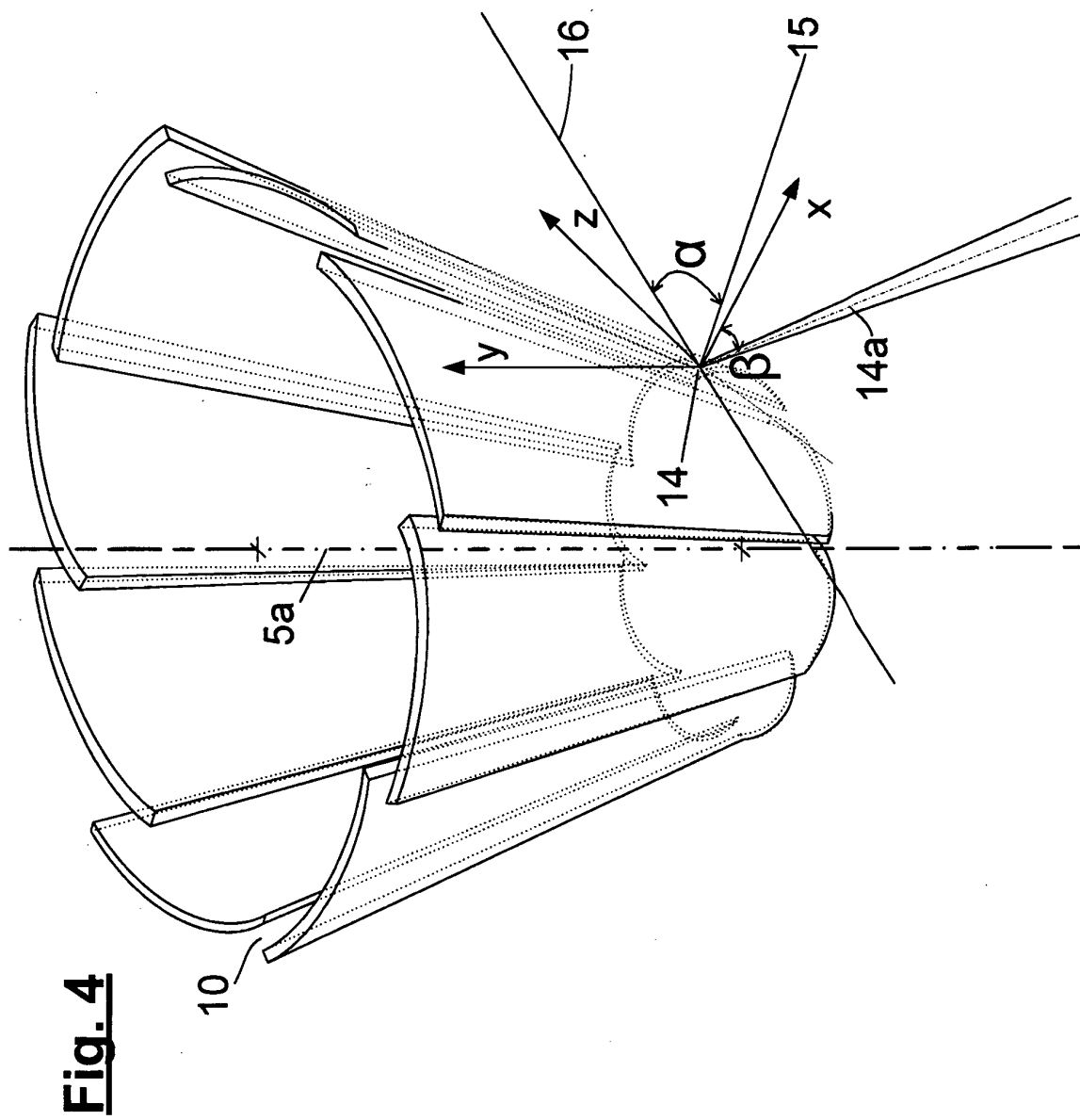
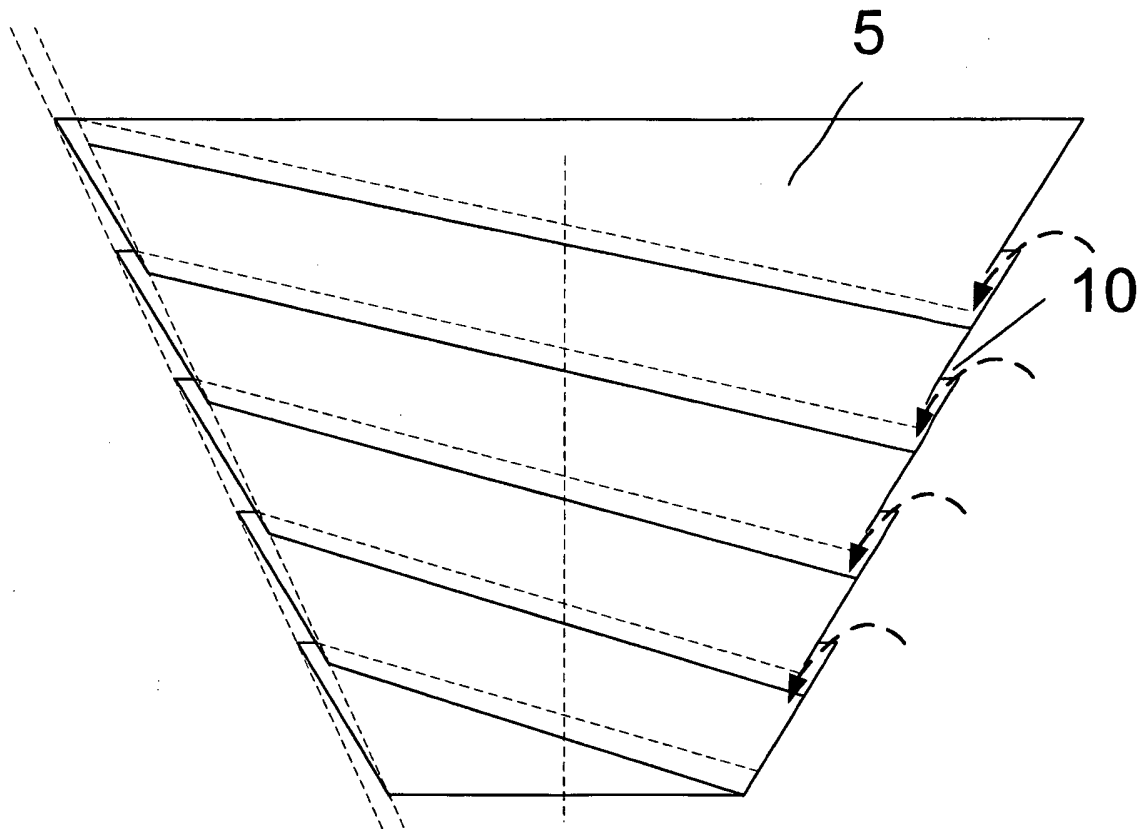


Fig. 5



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 4108048 C2 [0006]
- EP 348008 B1 [0007]
- WO 2004085578 A1 [0008]
- US 5106240 A [0009]
- WO 8911378 A1 [0010]
- US 4941779 A [0010]
- US 2006013660 A1 [0011]
- CH 209788 [0012]
- DE 202008004988 U1 [0012]
- FR 758608 [0013]