

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2010 (06.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/049367 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F23J 1/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064026

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2009 (24.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 054 098.6
31. Oktober 2008 (31.10.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CLYDE BERGEMANN DRYCON GMBH**
[DE/DE]; Schillwiese 20, 46485 Wesel (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MORENO RUEDA,**
Rafael [ES/DE]; Weidenweg 27, 46519 Alpen (DE).
HUDSON, Jeff [GB/GB]; 7 Kingfisher Road, Adwick le
Street Doncaster DN6 7UT (GB).

(74) Anwalt: **RÖSSLER, Matthias**; KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Herzog Fiesser, Karlstrasse 76,
40210 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FEEDING MATERIAL FROM A COMBUSTION BOILER

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FÖRDERUNG VON MATERIAL AUS EINEM VERBREN-
NUNGSKESSEL

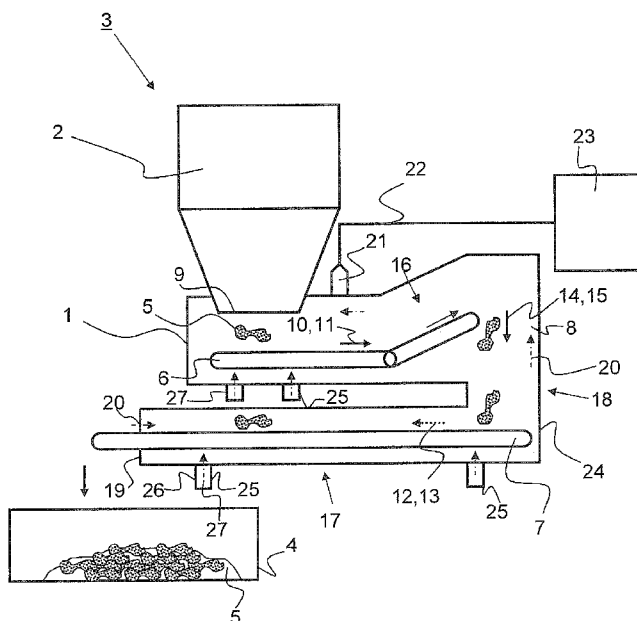


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device (1) for feeding hot material (5) from a combustion boiler (2) comprising at least one housing (24), at least one conveyor belt (6) and at least one redirecting device (8), wherein the at least one conveyor belt (6) first feeds the material (5) with a first horizontal directional component (11) and after passage through the redirecting device (8) the material is fed with at least a second horizontal directional component (13) that deviates from the first. Also, the material (5) with the first directional component (11) outside the redirecting device (8) is continuously separated from the material (5) with the second directional component (13) by the housing (24) and the first directional component (11) and the second directional component (13) span an angle (2) of 135° to 180°.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung (1) zur Förderung von heißem Material (5) aus einem Verbrennungskessel (2), die wenigstens ein Gehäuse (24), wenigstens ein Förderband (6) und wenigstens eine Umlenkeinrichtung (8) umfasst, wobei das wenigstens eine Förderband (6) das Material (5) zunächst so mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente (11) fördert und nach Durchlaufen der Umlenkeinrichtung (8) mit wenigstens einer davon abweichenden zweiten horizontalen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Richtungskomponente (13) fördert. Weiterhin ist dabei das Material (5) mit der ersten Richtungskomponente (11) außerhalb der Umlenkeinrichtung (8) durch das Gehäuse (24) stets vom Material (5) mit der zweiten Richtungskomponente (13) getrennt und die erste Richtungskomponente (11) und die zweite Richtungskomponente (13) spannen einen Winkel (2) von 135° bis 180° auf.

Verfahren und Vorrichtung zur Förderung von Material
aus einem Verbrennungskessel

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Förderung von Material aus einem Verbrennungskessel. Die Erfindung findet insbesondere Verwendung bei Anlagen mit zumindest einem Verbrennungskessel, bspw. Anlagen zur Verbrennung fossiler Brennstoffe und/oder Abfallverbrennungsanlagen. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch eine entsprechende Anlage mit wenigstens einem Verbrennungskessel und einer unterhalb des Verbrennkessels angeordneten Vorrichtung.

Die Förderung von Material betrifft dabei den Abtransport von Schlacke, Asche bzw. von Verbrennungsrückständen, die nachfolgend als „Material“ bezeichnet
15 werden. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, einerseits eine gezielte Erstarrung bzw. Verfestigung der heißen, teilweise noch schmelzförmigen Materialien zu erreichen, so dass insbesondere eine Förderung bzw. Weiterverarbeitung dieser Materialien nach Abzug aus dem Verbrennungskessel ermöglicht wird. Darüber hinaus ist es auch wünschenswert, die noch in dem heißen Material befindliche
20 Energie zu nutzen und damit den Gesamtwirkungsgrad der Anlage bzw. des Verbrennungskessels zu verbessern.

Nachdem zunächst davon ausgegangen wurde, dass für eine Förderung der heißen Materialien eine Abschreckung im Wasserbad erforderlich ist, was als „Nassaus-
25 tragung“ bezeichnet wird, haben sich seit den 90er Jahren auch so genannte trockene Abzugssysteme durchgesetzt. Dabei wird das heiße Material auf Förderbänder gelegt und auf diesen weiter transportiert. Hierbei erfolgt ggf. eine Nachverbrennung bzw. eine gezielte Abkühlung des heißen Materials, was zumindest teilweise auch auf dem Förderband erfolgt. Die hierbei zum Einsatz gelangenden
30 Werkstoffe, insbesondere die des Förderbandes, sind somit hohen Temperaturen, einer korrosiven Umgebung und/oder hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt, denen sie standhalten müssen. Die Förderbänder sind zudem gegenüber der

äußeren Umgebung in einem Gehäuse gekapselt ausgeführt. Dazu weisen die Förderbänder wenigstens ein Gehäuse auf, welches verhindert, dass noch bei der Förderung des Materials entstehende Verbrennungsgase ohne weiteres in die Umgebung austreten können. Zudem werden die Verbrennungskessel mit einem leichten Unterdruck betrieben, so dass die vom Material produzierten Verbrennungsgase durch einen entsprechenden Sog hin zum Verbrennungskessel abgezogen werden. Die so in den Kessel eingesaugten Verbrennungsgase sind zudem gleichzeitig vorgewärmt, so dass neben der Ableitung unerwünschter Verbrennungsgase der energetische Wirkungsgrad des Verbrennungskessels hierdurch verbessert werden kann.

Eine energetisch brauchbare und hinsichtlich des Abkühlverhaltens speziell eingerichtete Abzugsvorrichtung kann der EP 0 471 055 B1 entnommen werden. Dort wird klargestellt, dass es sinnvoll sei, das heiße Material in zwei getrennten Kühlstufen mit einem zwischengelagerten Zerkleinerungsschritt für das heiße Material abzukühlen. Dabei soll insbesondere ein Kühlluftstrom nach dem Gegenstromprinzip verwirklicht werden, der am Ende der zweiten Kühlstufe und am Ende der ersten Kühlstufe bereitgestellt werden. Besondere Effekte werden dort im Hinblick auf die Zerkleinerung des heißen Materials sowie im Hinblick auf die Umschichtung erläutert, so dass insgesamt auch ein effektiver Betrieb des Verbrennungskessels ermöglicht sein soll.

Bei dieser Konstruktion ist jedoch zu berücksichtigen, dass hierfür regelmäßig ein beachtlicher Bauraum zur Verfügung stehen muss. Außerdem darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass gerade durch die Bereitstellung der Zerkleinerungsstufe zwischen den beiden Kühlstufen ein erhöhter apparativer Aufwand und im Hinblick auf die Kopplung der Systeme besondere Anforderungen an die Dichtheit der Systeme auch bei hohen thermischen und/oder dynamischen Wechselbeanspruchungen erforderlich sind.

30

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Ins-

besondere soll eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Förderung von Material aus einem Verbrennungskessel angegeben werden, die einen besonders geringen Bauraumbedarf aufweist, besonders langlebig ist und einen zuverlässigen Betrieb bei gleichzeitig gutem energetischem Wirkungsgrad gewährleistet.

5

Diese Aufgaben werden gelöst durch eine Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie einem Verfahren gemäß Patentanspruch 10. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängig formulierten Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den abhängig formulierten Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung definieren. Darüber hinaus werden die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale in der Beschreibung näher präzisiert und erläutert, wobei weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt werden.

15

Vorliegend wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Förderung von Material aus einem Verbrennungskessel gelöst, die wenigstens ein Gehäuse, wenigstens ein Förderband und wenigstens eine Umlenkeinrichtung umfasst, wobei das Förderband das Material zunächst so mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente fördert und nach Durchlaufen der Umlenkeinrichtung mit wenigstens einer davon abweichenden zweiten horizontalen Richtungskomponente fördert, wobei weiter das Material mit der ersten Richtungskomponente außerhalb der Umlenkeinrichtung durch das Gehäuse stets vom Material mit der zweiten Richtungskomponente getrennt ist und die erste Richtungskomponente und die zweite Richtungskomponente einen Winkel von 135° bis 180° aufspannen.

20

25

Durch den Abtransport des Materials zunächst in eine Hinrichtung (erste Richtungskomponente) und danach in eine zumindest annähernd entgegengesetzte Rückrichtung (zweite Richtungskomponente) kann die Länge des Förderweges des Materials im Gehäuse verlängert werden, und ohne dass gleichzeitig der Bauraumbedarf der Vorrichtung in der Horizontale erheblich ansteigt. Im Vergleich

30

zu bekannten Vorrichtungen kann bei gleicher Förderlänge der Bauraumbedarf sogar erheblich reduziert werden. Mit dem Begriff „Richtungskomponente“ soll auch zum Ausdruck gebracht werden, dass hier ggf. (nur) die Projektionen der tatsächlichen Förderrichtungen in der Horizontalen betrachtet und miteinander
5 verglichen werden, die Förderbänder also ggf. auch noch eine vertikal Richtungskomponente (hinauf und/oder hinunter) aufweisen können. Hierbei wird regelmäßig nur der Bereich „außerhalb“ der Umlenkeinrichtung betrachtet, weil hier das Material ggf. ohne eine horizontale Richtungskomponente gefördert werden kann (also z.B. nur in vertikaler Richtung).

10

Die Vorrichtung kann (bevorzugt) grundsätzlich so aufgebaut sein, dass mehrere Förderbänder zum Einsatz kommen, beispielsweise jeweils ein Förderband pro Richtungskomponente. Allerdings kann auch eine Art Endlosförderband das Material in verschiedenen vertikal übereinander liegenden Höhen und unterschiedli-
15 chen horizontalen Richtungskomponenten transportieren. Diese Förderbänder sind dann günstiger Weise vertikal übereinander angeordnet und weisen zueinander zumindest eine teilweise Überdeckung in vertikaler Richtung auf. Bei einer Rückführung des Materials mit einem Winkel von 180° entspricht die zweite Richtungskomponente dann beispielsweise genau der entgegengesetzten ersten Förder-
20 richtung. Bevorzugt ist also, dass der Winkel nahe bei 180° liegt, also z.B. auch größer als 165° . Klar ist auch, dass diese Winkel hier nur eine Drehrichtung betrachten, diese Drehrichtung (rechts oder links) ausgehend von der ersten Richtungskomponente jedoch frei wählbar ist.

25 Im Hinblick auf den hier angegebenen Winkelbereich ist auch anzumerken, dass nach Möglichkeit eine nahezu vollständige Richtungsumkehr erwünscht ist, so dass die Förderbänder in der Horizontalen im Wesentlichen einen signifikant kleineren Stellplatz benötigen als die Summe der Einzelstellplätze für jeden Teilförderweg bzw. jeden Förderer. Dazu überdecken sich die Förderbänder, sind also
30 z.B. nach Art von Etagen (teilweise) übereinander angeordnet, wobei dies hier regelmäßig nicht (nur) für den Übergabebereich bzw. den Bereich der Umlenkeinrichtung gilt.

Zudem ist auch regelmäßig nur ein, den gesamten Förderweg ausbildendes Gehäuse vorgesehen. Das heißt mit anderen Worten auch, dass alle Förderbänder in einem einzelnen Gehäuse gekapselt angeordnet sind, wobei diesen selbstverständlich auch mit einer Mehrzahl von Gehäuseteilen zusammengesetzt sein kann. Insbesondere bildet das Gehäuse für jedes Förderband eine separate Gehäusekammer aus, so dass z.B. jedes Förderband von dem Gehäuse umgeben ist. Demnach kann das Gehäuse z.B. eine mäanderförmige Gestalt aufweisen, wobei sich in den horizontalen Abschnitten ein Förderband und in den seitlichen Verbindungsabschnitten eine Umlenkeinrichtung befindet.

Vorteilhafterweise ist das wenigstens eine Förderband in einem zentralen Bereich einer Richtungskomponente überlappend angeordnet. Ganz besonders bevorzugt ist also eine Vorrichtung zur Förderung von Material aus einem Verbrennungskessel, bei der ein einzelnes Gehäuse, mindestens zwei Förderbänder und wenigstens eine Umlenkeinrichtung vorgesehen ist, wobei das erste Förderband das Material zunächst so mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente fördert und nach Durchlaufen der Umlenkeinrichtung das zweite Förderband das Material mit wenigstens einer davon abweichenden zweiten horizontalen Richtungskomponente fördert und die Förderbänder sich dabei in ihren zentralen Bereichen überlappen. Mit dem „zentralen Bereich“ ist insbesondere ein Teilbereich des Förderbandes gemeint, das den mittigen Teilbereich des Förderbandes erfasst, also genau hier (auch) eine Überdeckung der Förderbänder vorliegt. Hierbei können bspw. die Förderbänder überkreuzend angeordnet sein, wobei eine Übergabe des Materials an den Enden bspw. mittels Rutschen auf das nächste Förderband erfolgt. Bevorzugt spannen die erste Richtungskomponente und die zweite Richtungskomponente hier ebenfalls einen Winkel von 135° bis 180° auf.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens zwischen der ersten Förderung mit der ersten horizontalen Richtungskomponente und der zweiten Förderung mit der zweiten horizontalen Richtungskomponente eine dritte Förderung in vertikaler Richtung erfolgt. Die dritte Förde-

5 rung erfolgt dabei vorzugsweise im Wesentlichen in vertikaler Richtung, beispielsweise durch trichterförmige Führungen oder im einfachsten Falle im senkrecht freien Fall. Durch die dritte Förderung kann bspw. ein Bandwechsel von einem ersten Förderband zu einem zweiten Förderband erfolgen. Der Begriff „Förderung“ wird insbesondere für Teil des Förderweges des Materials im Gehäuse verwendet.

10 Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung von einem Gehäuse umschlossen ist, welches wenigstens gezielt vorgesehene Einlass- und Auslassöffnungen für die Kühlluft umfasst und ansonsten die zur Führung von Luftmassen erforderliche Dichtigkeit aufweist. Über die Einlassöffnung kann in diesem Fall gezielt Frischluft in das Gehäuse eingesaugt werden und an einer Auslassöffnung gezielt, bspw. an einen daran angeschlossenen Verbrennungskessel abgegeben werden. Hierzu kann etwa der im Verbrennungskessel herrschende Unterdruck genutzt werden. Das übrige Gehäuse sollte im Wesentlichen luftdicht ausgebildet sein, so dass keine unerwünschte Falschlufte in das Gehäuse eingesaugt wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die an der Einlassöffnung eingesaugten Luftmengen das geförderte Material über eine gesamte Förderweglänge überstreicht und somit eine vollständige Nachverbrennung einerseits und eine besonders gute Vorwärmung der zum Verbrennungskessel zuströmenden Luftmengen gewährleistet ist. Einlassöffnungen für die Luft können z.B. nahe einem Endabschnitt eines Förderbandes und/oder unterhalb eines Förderbandes vorgesehen sein, wobei z.B. die unterhalb des Förderbandes vorgesehenen Einlassöffnungen ggf. auch einem separaten Kühlsystem für die Antriebselemente des Förderbandes (Kette, Rollen, etc.) zuführbar sind.

30 Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens eine zusätzliche Kühlvorrichtung an der Vorrichtung vorgesehen. Diese Kühlvorrichtung kann insbesondere Luft oder Wasser zur Kühlung in das Gehäuse zuführen. Vorteilhafterweise ist dazu vorgesehen, dass die Kühlvorrichtung wenigstens einen Kühlluft einlass zur kontrollierten Zufuhr von Kühlluft umfasst. Anstelle der Kühlluft einlässe oder in Kombination dazu können aber auch Sprühdüsen zur

- kontrollierten Zufuhr von Wasser als Kühlmedium eingesetzt werden. Bei Bedarf kann so das zu fördernde Material durch Luft oder Wasser gekühlt werden, um bspw. Beschädigungen der Förderbänder, Umlenkeinrichtung und/oder sich anschließender Fördereinrichtungen aufgrund zu hoher Temperaturen zu vermeiden.
- 5 Darüber hinaus kann über die Kühllufteinlässe die Strömungsrichtung der eintretenden Kühlluft gesteuert werden, so dass diese an die besonders stark aufgeheizten Stellen in kontrollierte Weise geleitet wird.

- Für einen kontinuierlichen Betrieb ist es weiterhin vorteilhaft, wenn in der Vorrichtung eine Zerkleinerungsvorrichtung im Verlauf der Förderung vorgesehen ist.
- 10 Diese Zerkleinerungsvorrichtung kann vorzugsweise an oder in einer Umlenkeinrichtung angeordnet sein und die Zerkleinerung von übergroßen Materialstücken vorsehen. Hierzu können bspw. gegenläufig arbeitende Brecherwalzen eingesetzt werden.

- 15 Ein anderer Vorteil lässt sich dadurch erzielen, dass die Umlenkeinrichtung der Vorrichtung zur Veränderung einer Förderweglänge ausgebildet ist. Die Förderweglänge ist dabei die gesamte Weglänge, die ein Material von der am Brennkessel befindlichen Auslassöffnung bis hin zu der gegenüberliegenden Einlassöffnung im Gehäuse zurücklegt. Bei der Verwendung mehrerer Förderbänder
- 20 kann diese Förderweglänge variiert werden, wenn die Umlenkeinrichtung so ausgebildet ist, dass sie beispielsweise das Material von einem ersten Förderband unter Umgehung eines zweiten Förderbandes direkt zu einem dritten vorgesehenen Förderband weiterleitet. Mittels einer solchen Umlenkeinrichtung kann das
- 25 Material wahlweise alle drei Förderbänder durchlaufen oder alternativ z.B. nur das erste und dritte Förderband. Weist das Material etwa besonders hohe Temperaturen auf, so ist es sinnvoll, die Förderweglänge zu verlängern und eine weitere Abkühlung des Materials vorzunehmen. Im umgekehrten Fall kann bei geringer
- 30 Last oder nicht so heißem Material die Förderweglänge reduziert und eines oder mehrere Förderbänder außer Betrieb genommen werden, wodurch die Lebensdauer der Förderbänder erhöht und die Instandhaltungskosten gesenkt werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Anlage mit wenigstens einem Verbrennungskessel und einer unterhalb des Verbrennungskessels angeordneten Vorrichtung vorgeschlagen, die wenigstens ein Förderband und wenigstens eine Umlenkeinrichtung umfasst, wobei die Vorrichtung

5 in der zuvor genannten, erfindungsgemäßen Weise ausgebildet ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist das Gehäuse z.B. mit den Bodenöffnungen des Verbrennungskessels verbunden, so dass das heiße Material von dort aus auf das erste Förderband aufgegeben werden kann, wobei dazwischen Klappen und/oder Gitter angeordnet sein können, um eine gezielte Aufgabe nach Größe und/oder Menge

10 erreicht wird. Damit kann insbesondere auch eine Kühlluft-Strömung durch das Gehäuse mit Hilfe eines mit Unterdruck arbeitenden Verbrennungskessels realisiert werden. Nach der oben genannten Ausgestaltung der Vorrichtung können folglich z. B. mehrere Förderbänder bzw. ein mäanderförmiger Förderweg unterhalb des Verbrennungskessels beziehungsweise unterhalb der Bodenöffnungen

15 des Verbrennungskessels ausgebildet sein, so dass eine lange Kühlstrecke auf besonders kleinem Bauraum verwirklicht ist.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Anlage ist wenigstens eine Messeinrichtung am Gehäuse oder darin vorgesehen. Als Messeinrichtungen kommt beispielsweise zumindest ein Sensor zur Ermittlung wenigstens eines der folgenden

20 Parameter im Inneren des Gehäuse in Betracht: Temperatur, Feuchtigkeit, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Sauerstoff, Wärmestrahlung oder Dichte des geförderten Materials. Dabei können mehrere (unterschiedliche) Sensoren entlang der Förderweglänge angeordnet sein. So kann etwa bereits mit einer einzigen Temperaturmesseinrichtung bspw. an der Einlassöffnung oder der Auslassöffnung ein

25 Messwert zur Bestimmung der erforderlichen Förderweglänge erfasst werden.

Ganz besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Anlage so ausgebildet ist, dass eine Steuerungseinrichtung, vorgesehen ist, die zumindest mit der Messeinrichtung

30 oder der Umlenkeinrichtung steuerungstechnisch verbunden ist. Gegebenenfalls kann die Steuerungseinrichtung auch auf beide Einrichtungen einwirken. In diesem Fall kann die Steuerungseinrichtung bspw. aufgrund entsprechender Pro-

grammierung auf der Grundlage der von der Messeinrichtung gelieferten Eingangsgroße Steuerungsmaßnahmen an der Anlage ausführen. Eine solche Steuerungsmaßnahme kann bspw. die Aktivierung oder Ausrichtung der Umlenkeinrichtung darstellen.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Abtransport eines Materials aus einem Verbrennungskessel, auf das sich die Erfindung ferner richtet, umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- a) Erzeugen eines heißen Materials durch Verbrennen eines Brennstoffes im Verbrennungskessel;
- b) Fördern des Materials mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente mit einem Förderband;
- c) mindestens einmaliges Umlenken des Materials mittels einer Umlenkeinrichtung;
- d) Fördern des Materials mit einer zweiten horizontalen Richtungskomponente mit einem Förderband, wobei das Material nach Schritt b) vom Material nach Schritt 4 getrennt gehalten wird und die horizontalen Richtungskomponenten so gewählt werden, dass sie einen Winkel von 135° bis 180° aufspannen.

20

Das Verfahren lässt sich insbesondere auch mit der erfindungsgemäß beschriebenen Vorrichtung, bzw. Anlage, realisieren, so dass hier ergänzend auch auf die entsprechenden Erläuterungen hingewiesen wird.

- 25 Gemeint sind damit insbesondere die unmittelbar aufeinander folgenden horizontalen Richtungskomponenten. Diese sind bspw. die Richtungskomponenten von zwei aufeinander folgenden Förderbändern, wobei hier die im Wesentlichen vertikale Förderung in der Umlenkeinrichtung von einem Band zu einem weiteren Band unberücksichtigt bleiben kann.

30

Mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich besonders kompakte Anlagen betreiben, die extrem wenig Bauraum benötigen.

Schließlich ist bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die Anzahl der Umlenkungen mittels der Umlenkvorrichtung in Abhängigkeit von wenigstens einer Messgröße bestimmt und ausgeführt wird. Die
5 Messgröße stellt dabei insbesondere einen Parameter des zu fördernden Materials und/oder der Umgebung im Gehäuse dar, wie z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Sauerstoff, Wärmestrahlung und/oder Dichte des geförderten Materials.

10 Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren besonders bevorzugte Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, auf diese jedoch nicht beschränkt ist. In der Zeichnung zeigt schematisch:

15 Fig. 1: eine Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Anlage;

Fig. 2: eine Seitenansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Anlage;

Fig. 3: eine Seitenansicht einer dritten erfindungsgemäßen Anlage;

20

Fig. 4: eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Anlage nach Fig. 1; und

Fig. 5: eine Draufsicht auf eine vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anlage.

25

In Fig. 1 ist eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einer seitlichen schematischen Ansicht dargestellt. Die Vorrichtung 1 ist unterhalb eines Verbrennungskessels 2 angeordnet, in dem ein Brennstoff, bspw. Abfälle und/oder ein fossiler Brennstoff wie Kohle, verbrannt wird.

30 Die Vorrichtung 1 bildet zusammen mit dem Verbrennungskessel 2 eine Anlage 3, die dazu geeignet ist, einen Brennstoff zunächst zu verbrennen und danach abzutransportieren, und das dabei entstehende Material 5 in einem Behälter 4 anzu-

sammeln. Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 1 besteht aus einem ersten Förderband 6 und einem zweiten Förderband 7 sowie einer Umlenkeinrichtung 8. Das an der Unterseite (über Bodenöffnungen) des Verbrennungskessels 2 austretende Material 5 gelangt über eine Auslassöffnung 9 auf das erste Förderband 6. Von dort wird es in Richtung des ersten Pfeils 10 über das erste Förderband 6 in Richtung der Umlenkeinrichtung 8 geführt. Bei der gezeigten Vorrichtung 1 ist die Umlenkeinrichtung 8 besonders einfach durch einen Fallschacht ausgebildet. Nachdem das Material auf dem Förderband 6 zunächst mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente 11 gefördert worden ist, wird sie danach auf dem zweiten Förderband 7 in Richtung des zweiten Pfeils 12 mit einer zweiten horizontalen Richtungskomponente 13 gefördert. Während die erste horizontale Richtungskomponente 11 in der Fig. 1 sowohl in dem horizontalen Abschnitt des Förderbandes 1 als auch in dem geneigten Abschnitt nach rechts weist, ist die zweite horizontale Richtungskomponente 13 in dieser Figur nach links gerichtet (also mit einem Winkel von 180° entgegengesetzt). In der Umlenkeinrichtung 8 wird das Material 5 zusätzlich noch mit einer vertikalen Richtungskomponente 14 entsprechend dem dritten Pfeil 15 gefördert.

Die Summe der Förderlängen des ersten Förderbandes 6, des zweiten Förderbandes 7 und der Fallhöhe in der Umlenkeinrichtung 8 ergeben eine Förderweglänge. Die Förderung entlang dieser Förderweglänge kann mittels einem einzigen Förderband oder mehreren separaten Förderbändern erfolgen. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Förderung des Materials 5 über die Förderweglänge mittels drei Förderungen realisiert. Die erste Förderung 16 erfolgt mit dem ersten Förderband 6. Die zweite Förderung 17 erfolgt mit dem zweiten Förderband 7. Die dritte Förderung 18 bildet schließlich die mit vertikaler Richtungskomponente 14 erfolgende Förderung innerhalb der Umlenkeinrichtung 8. Während der Förderung des Materials 5 entlang der Förderweglänge von der Auslassöffnung 9 hin zur Einlassöffnung 19 in dem Gehäuse, wird diese von Luft überströmt, die in Richtung der vierten strichpunktierten Pfeile 20 von der Einlassöffnung 19 in Richtung des Verbrennungskessels 2 strömt. Hierbei sorgt die Frischluft für ausreichend Sauerstoff, um eine Nachverbrennung des im Material 5 vor-

handenen restlichen Brennstoffes zu bewerkstelligen. Andererseits wird die vom Material 5 abgegebene Energie dazu genutzt, um die aufgrund von Unterdruck im Verbrennungskessel 2 angesaugte Luft vor dem Einströmen in den Verbrennungskessel 2 vorzuwärmen.

5

Zur Überwachung der Vorrichtung 1 ist eine Messeinrichtung 21 vorgesehen, die über eine Messleitung 22 mit einer Steuerungseinrichtung 23 verbunden ist. Bei der gezeigten einfachen Ausführungsform ist die Messeinrichtung 21 als Temperatursensor ausgebildet, der nahe der Auslassöffnung 9 angeordnet ist. Mit der gezeigten Steuerungseinrichtung 23 kann nun die Temperatur nahe der Auslassöffnung 9 überwacht werden, um zu vermeiden, dass innerhalb eines Gehäuses 24 zu hohe Temperaturen auftreten, welche die Förderbänder 6, 7 beschädigen würden. Treten bspw. zu hohe Temperaturen auf, so kann über eine Kühlvorrichtung 25 in gezielter Weise kühle Außenluft in Richtung der fünften Pfeile 26 in das Gehäuse 24 eingeleitet werden, um die darin befindlichen Förderbänder 6, 7 zu kühlen. Hierzu sind Kühllufteinlässe 27 vorgesehen, die einzeln oder gemeinsam betätigbar sind.

Durch die in der Fig. 1 dargestellte Realisierung des Abtransportes des Materials 5 in wenigstens zwei in vertikaler Richtung übereinander liegenden Höhen ist es möglich, eine Vorrichtung 1 bzw. eine Anlage 3 zu schaffen, die besonders geringe räumliche Abmaße aufweist. Trotz der geringen Abmessungen kann jedoch gleichzeitig eine ausreichend große Förderweglänge bereitgestellt werden, um eine Abkühlung des Materials 5 und eine ausreichende Aufwärmung der zuströmenden Luftmengen zu gewährleisten. Die in vertikaler Richtung zumindest teilweise angeordneten Förderbänder 6, 7 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mit genau entgegengesetzt gerichteten Richtungskomponenten versehen, die somit einen Winkel von 180° auf. Alternativ können aber auch bei anderen Winkelanordnungen, die zwischen 90° und 180° liegen (wenn eine Überlappung der einzelnen Förderungen im zentralen Bereich vorgesehen ist), die hier angegebenen Vorteile erreicht werden. Insbesondere vorteilhaft wird es dabei, wenn der Winkel größer als 135° wird, da sich hierbei dann signifikante Überlappungen ergeben.

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform einer Anlage dargestellt. Die dort gezeigte Anlage 3 weist wiederum einen Verbrennungskessel 2 auf, unter dem die Vorrichtung 1 angeordnet ist. Neben dem ersten Förderband 6 und dem zweiten Förderband 7 verfügt diese Vorrichtung 1 zusätzlich über ein drittes Förderband 28. Hierdurch wird die gesamte Förderweglänge nochmals verlängert. Die Kühleinlässe 27 sind bei dieser Anlage über eine zweite Leitung 29 mit der Steuerungseinrichtung 23 verbunden, so dass sie im Bedarfsfall ein Öffnen bzw. Schließen der Kühleinlässe 27 veranlassen kann. Darüber hinaus ist die Steuerungseinrichtung 23 über Messleitungen 22 mit weiteren Messeinrichtungen 21 verbunden, die im Bereich des zweiten Förderbandes 7 und des dritten Förderbandes 28 angeordnet sind. Neben der Temperatur können diese Messeinrichtungen auch Parameter wie bspw. die relative Luftfeuchtigkeit oder den Gehalt an Kohlenmonoxid, Kohlendioxid oder Sauerstoff erfassen. Die Messeinrichtungen 21 können dabei bspw. im Bereich der Einlassöffnung 19, der Auslassöffnung oder entlang der Förderweglänge angeordnet sein. Weiterhin weist die in Fig. 2 gezeigte Vorrichtung 1 eine zweite Umlenkeinrichtung 30 auf, an der das Material 5 vom zweiten Förderband 7 auf das dritte Förderband 28 übergeben wird.

Zusätzlich ist bei dieser Anlage 3 noch im Bereich der ersten Umlenkeinrichtung 8 eine Zerkleinerungseinrichtung 31 vorgesehen, die aus zwei gegenläufig bewegten Walzen besteht (hier kann ggf. auch eine Einwalze arbeiten oder ein beliebiger anderer Zertrümmerer). Die Zerkleinerungseinrichtung 31 kann bei Bedarf, z. B. bei einem sich verringernden Luftstrom, von der Steuerungseinrichtung 23 über eine Steuerleitung 29 in Betrieb gesetzt werden oder von dieser außer Betrieb genommen werden. Auch bei dieser Anlage 3 ist der Vorteil der besonders geringen Baugröße bei sehr langer Förderweglänge für den Abtransport des Materials 5 verwirklicht. Dieser Vorteil wird durch die übereinander liegende Anordnung der Förderungen 16, 17, 35 erreicht, wobei diese in vertikaler Richtung gesehen eine Überdeckung von mindestens 30 %, vorzugsweise aber von mindestens 50 bis 70 % der in die Horizontale projizierten Fläche der Förderbänder aufweisen.

In Fig. 3 ist eine dritte Variante einer Anlage dargestellt, bei der wiederum unterhalb des Verbrennungskessels 2 die gesamte Vorrichtung 1 angeordnet ist. Die hier gezeigte Vorrichtung 1 weist ein erstes Förderband 6, ein zweites Förderband 7 und ein drittes Förderband 28 auf sowie die erste Umlenkeinrichtung 8 und die zweite Umlenkeinrichtung 30. Bei dieser Anlage 3 ist die Umlenkeinrichtung 8 so gestaltet, dass sie das Material 5 wahlweise auf das zweite Förderband 7 oder direkt auf das dritte Förderband 28 umlenken kann. Hierzu sind bewegliche Umlenkmittel 32 vorgesehen, die wahlweise in die mit der durchgezogenen Linie gezeigte Stellung oder in die gestrichelt dargestellte Stellung verbindbar sind. Vorzugsweise wird die Stellung der Umlenkmittel 32 über die Steuerungseinrichtung 23 bestimmt und veranlasst. Die Umlenkmittel 32 können dazu bspw. motorisch angetrieben sein, wobei die vorzugsweise als Elektromotoren ausgebildeten Motoren steuerungstechnisch über die Steuerungsleitung 29 mit der Steuerungseinrichtung 23 verbunden sind. Wird in diesem Fall über die Messeinrichtung 21 bspw. eine besonders niedrige Temperatur des Materials 5 im Bereich der Auslassöffnung 9 gemessen, so kann das Material 5 während des Durchlaufens der Umlenkeinrichtung 8 unmittelbar auf das dritte Förderband 28 umgelenkt werden, da keine starke nachträgliche Abkühlung mehr erforderlich ist. Umgekehrt kann bei sehr hohen Temperaturen die Förderweglänge des Materials 5 durch Hinzunahme des zweiten Förderbandes 7 und der zweiten Umlenkeinrichtung 30 erheblich verlängert werden, um somit eine deutlich bessere Abkühlung des Materials 5 zu erzielen.

Zusätzlich kann unabhängig davon auch die Kühlvorrichtung 25 aktiviert werden, wobei diese neben der Zuleitung von Luft auch das Einleiten von Wasser bzw. Wasserdampf zur Kühlung umfassen kann.

In Fig. 4 ist nun eine Draufsicht auf die Anlage 3 nach Fig. 1 dargestellt. Unterhalb des Verbrennungskessels 2 ist das Gehäuse 24 der Vorrichtung 1 erkennbar. Der mit einer Volllinie gezeigte erste Pfeil 10 gibt dabei die erste horizontale Richtungskomponente 11 an, während der zweite Pfeil 12, der punktiert dargestellt ist, die zweite horizontale Richtungskomponente 13 angibt. Links findet sich

der Behälter 4 mit dem darin angesammelten Material 5, welches vom zweiten Förderband 7 dorthin abgegeben wird.

Im unteren Teil der Fig. 4 sind die beiden Pfeile 10 und 12 nochmals unmittelbar aneinandergrenzend dargestellt. Dort ist gut zu erkennen, dass beide Pfeile 10 und 12 einen Winkel α aufspannen, der 180° beträgt. Wichtig hierbei ist, dass die beiden aufeinander folgenden horizontalen Richtungskomponenten zu betrachten sind. Eine ggf. dazwischen vorgenommene vertikale Förderung ist nicht zu berücksichtigen, solange diese keine wesentliche horizontale Richtungskomponente (z.B. über eine Erstreckung größer ca. 1 m) umfasst. Bei dieser Ausführungsform nach Fig. 4 ist auch gut erkennbar, dass das erste Förderband 6 das darunter liegende zweite Förderband 7 in vertikaler Richtung gesehen zu praktisch 100 % überdeckt. Grundsätzlich ist dabei zu verstehen, dass je größer der Grad der Überdeckung ist, desto geringer der horizontale Bauraumbedarf der Anlage 3 ist.

15

Bei der Ausführungsform der Anlage 3 nach Fig. 5 wird das Material 5 aus dem Verbrennungskessel 2 über ein erstes Förderband 6, ein zweites Förderband 7 und ein drittes Förderband 28 zum Behälter 4 abtransportiert. Zwischen den horizontalen Richtungskomponenten 11 und 13 bzw. 13 und 34 sind die Winkel α bzw. β aufgespannt. Bei der gezeigten Ausführungsform betragen beide Winkel α und β annähernd 135° . In der Draufsicht ist auch wiederum erkennbar, dass die Anlage 3 trotz der großen Förderweglänge nur einen relativ geringen Bedarf an Grundfläche aufweist, der zudem mit ansteigenden Winkeln α bzw. β sich verringert. Bei dieser Ausführungsform sind zudem in vertikaler Richtung Überdeckungsgrade von 10 bis 20 % zwischen den Gehäuseabschnitten der Förderbänder 6, 7 und 28 realisiert, die als Untergrenze angesehen werden.

Im Übrigen ist die vorliegende Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Stattdessen sind vielmehr zahlreiche Abwandlungen der Erfindung im Rahmen der Patentansprüche möglich.

30

Bezugszeichenliste

5	1	Vorrichtung
	2	Verbrennungskessel
	3	Anlage
	4	Behälter
	5	Material
10	6	erstes Förderband
	7	zweites Förderband
	8	Umlenkeinrichtung
	9	Auslassöffnung
	10	erster Pfeil
15	11	erste horizontale Richtungskomponente
	12	zweiter Pfeil
	13	zweite horizontale Richtungskomponente
	14	vertikale Richtungskomponente
	15	dritter Pfeil
20	16	erste Förderung
	17	zweite Förderung
	18	dritte Förderung
	19	Einlassöffnung
	20	vierter Pfeil
25	21	Messeinrichtung
	22	Messleitung
	23	Steuerungseinrichtung
	24	Gehäuse
	25	Kühlvorrichtung
30	26	fünfter Pfeil
	27	Kühlufteinlass
	28	drittes Förderband

- 29 Steuerleitung
- 30 zweite Umlenkeinrichtung
- 31 Zerkleinerungseinrichtung
- 32 Umlenkmittel
- 5 33 sechster Pfeil
- 34 dritte horizontale Richtungskomponente
- 35 vierte Förderung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Förderung von Material (5) aus einem Verbrennungskessel (2), die wenigstens ein Gehäuse (24), wenigstens ein Förderband (6) und wenigstens eine Umlenkeinrichtung (8) umfasst, wobei das wenigstens eine Förderband (6) das Material (5) zunächst so mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente (11) fördert und nach Durchlaufen der Umlenkeinrichtung (8) mit wenigstens einer davon abweichenden zweiten horizontalen Richtungskomponente (13) fördert, wobei weiter das Material (5) mit der ersten Richtungskomponente (11) außerhalb der Umlenkeinrichtung (8) durch das Gehäuse (24) stets vom Material (5) mit der zweiten Richtungskomponente (13) getrennt ist und die erste Richtungskomponente (11) und die zweite Richtungskomponente (13) einen Winkel (2) von 135° bis 180° aufspannen.
2. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Förderband (6) in einem zentralen Bereich einer Richtungskomponente überlappend angeordnet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwischen der ersten Förderung (16) mit der ersten horizontalen Richtungskomponente (11) und der zweiten Förderung (17) mit der zweiten horizontalen Richtungskomponente (13) eine dritte Förderung (18) in vertikaler Richtung (14) erfolgt.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zusätzliche Kühlvorrichtung (25) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zerkleinerungseinrichtung (31) im Verlauf der Förderung (16, 17, 18) vorgesehen ist.
- 5 6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtung (8) zur Veränderung einer Förderweglänge ausgebildet ist.
7. Anlage (3) mit wenigstens einem Verbrennungskessel (2) und einer unterhalb des Verbrennungskessels (2) angeordneten Vorrichtung (1), die wenigstens ein Förderband (6) und wenigstens eine Umlenkeinrichtung (8) umfasst, wobei die Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche ausgebildet ist.
- 10 7. Anlage (3) mit wenigstens einem Verbrennungskessel (2) und einer unterhalb des Verbrennungskessels (2) angeordneten Vorrichtung (1), die wenigstens ein Förderband (6) und wenigstens eine Umlenkeinrichtung (8) umfasst, wobei die Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche ausgebildet ist.
- 15 8. Anlage (3) nach dem vorhergehenden Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Messeinrichtung (21) am Gehäuse (24) oder darin vorgesehen ist.
9. Anlage (3) nach einem der Patentansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerungseinrichtung (23) vorgesehen ist, die zumindest mit der Messeinrichtung (21) oder der Umlenkeinrichtung (8) steuerungstechnisch verbunden ist.
- 20 9. Anlage (3) nach einem der Patentansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerungseinrichtung (23) vorgesehen ist, die zumindest mit der Messeinrichtung (21) oder der Umlenkeinrichtung (8) steuerungstechnisch verbunden ist.
10. Verfahren zum Abtransport eines Materials (5) aus einem Verbrennungskessel (2) umfassend zumindest die Schritte:
 - 25 a) Erzeugen eines heißen Materials (5) durch Verbrennen eines Brennstoffes im Verbrennungskessel (2);
 - b) Fördern des Materials (5) mit einer ersten horizontalen Richtungskomponente (11) mit einem Förderband (6);
 - 30 c) mindestens einmaliges Umlenken des Materials (5) mittels einer Umlenkeinrichtung (8);

- 5 d) Fördern des Materials (5) mit einer zweiten horizontalen Richtungs-
komponente (13) mit einem weiteren Förderband (7), wobei das Materi-
al (5) nach Schritt b) vom Material (5) nach Schritt 4 getrennt gehalten
wird und die horizontalen Richtungskomponenten (11, 13, 34) so ge-
wählt werden, dass sie einen Winkel von 135° bis 180° aufspannen.
- 10 11. Verfahren nach dem vorhergehenden Patentanspruch, dadurch gekennzeich-
net, dass die Anzahl der Umlenkungen mittels der Umlenkvorrichtung (8,
30) in Abhängigkeit von wenigstens einer Messgröße bestimmt und ausge-
führt wird.

1/5

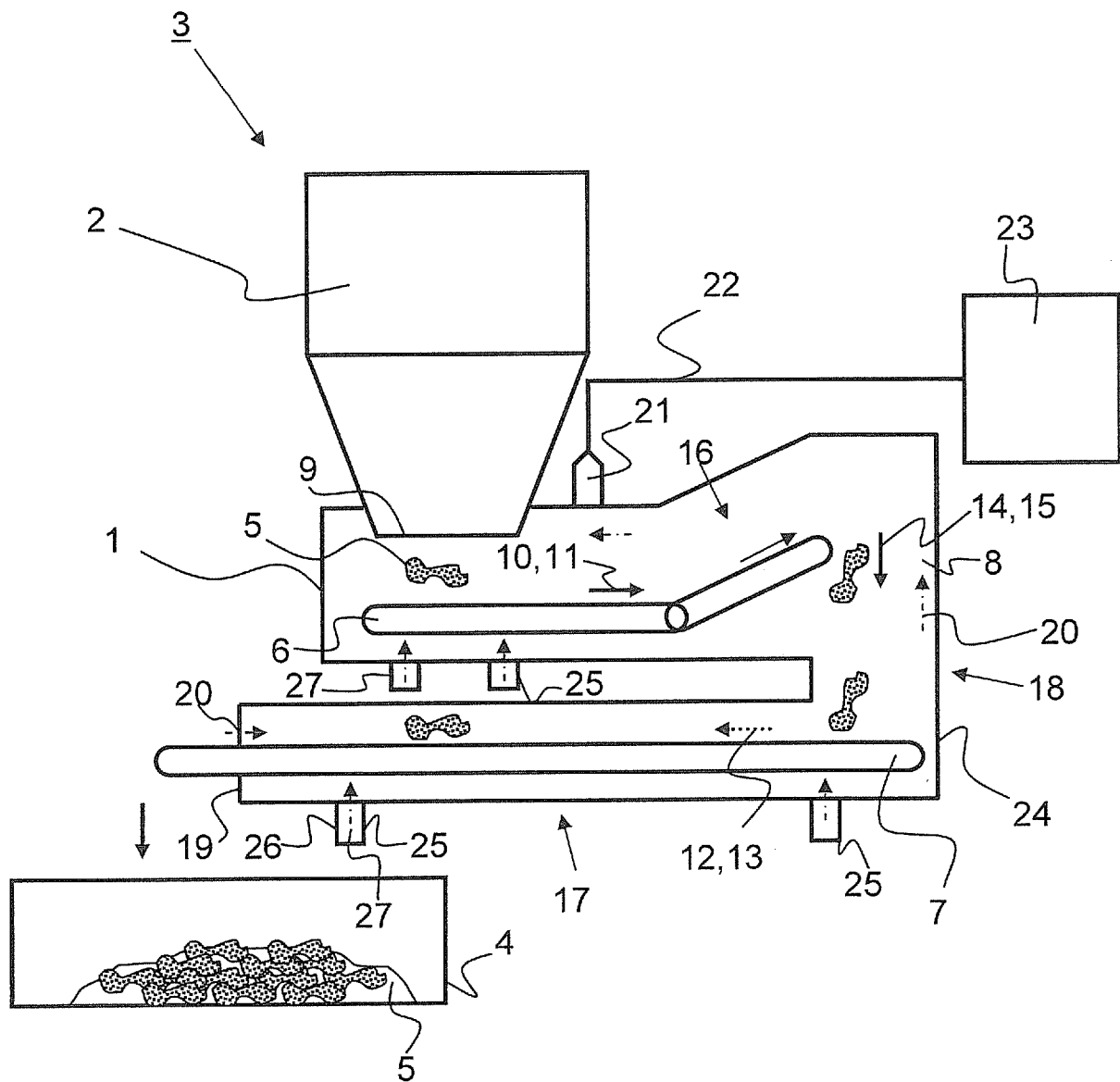


FIG. 1

2/5

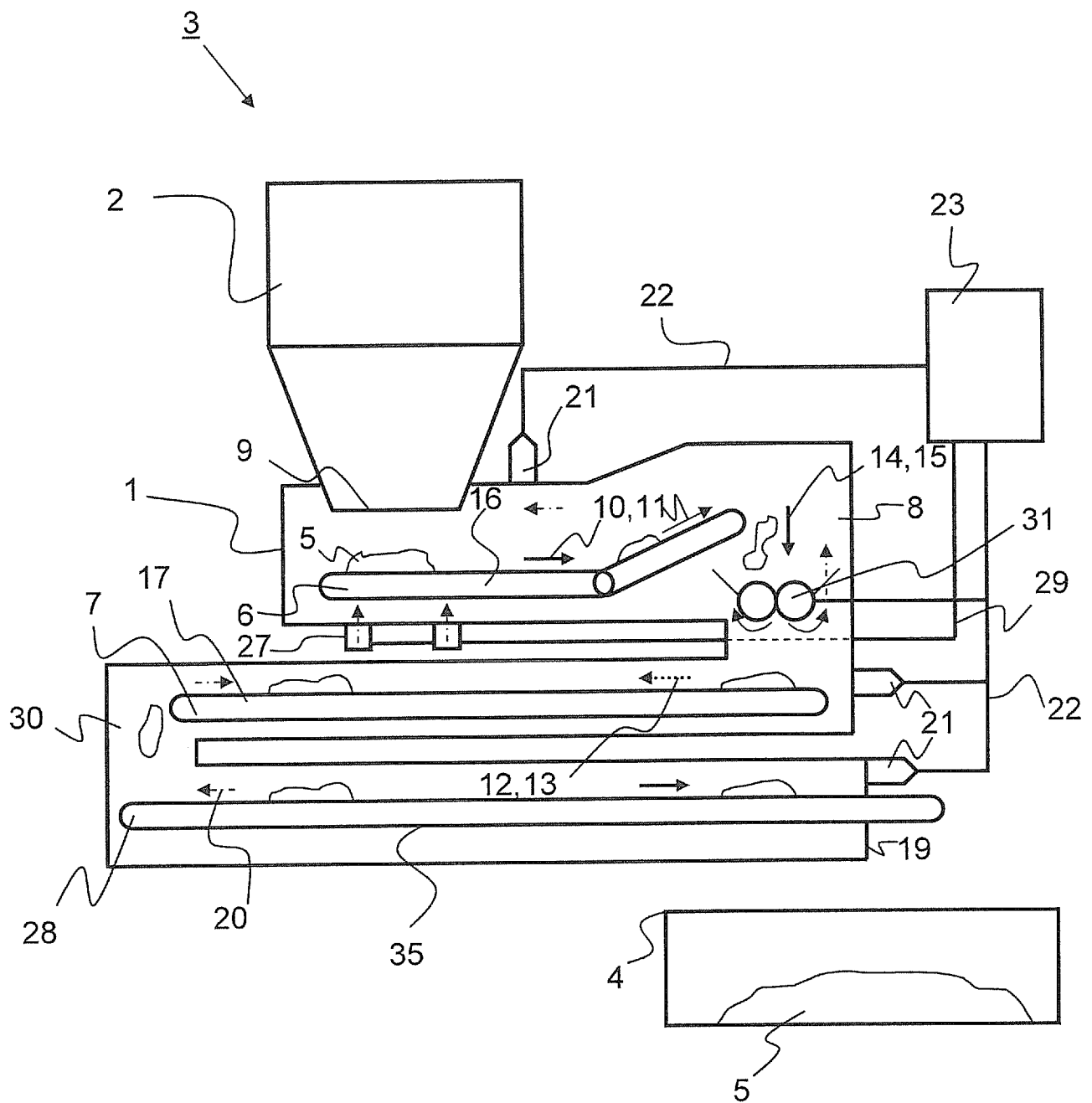


FIG. 2

3/5

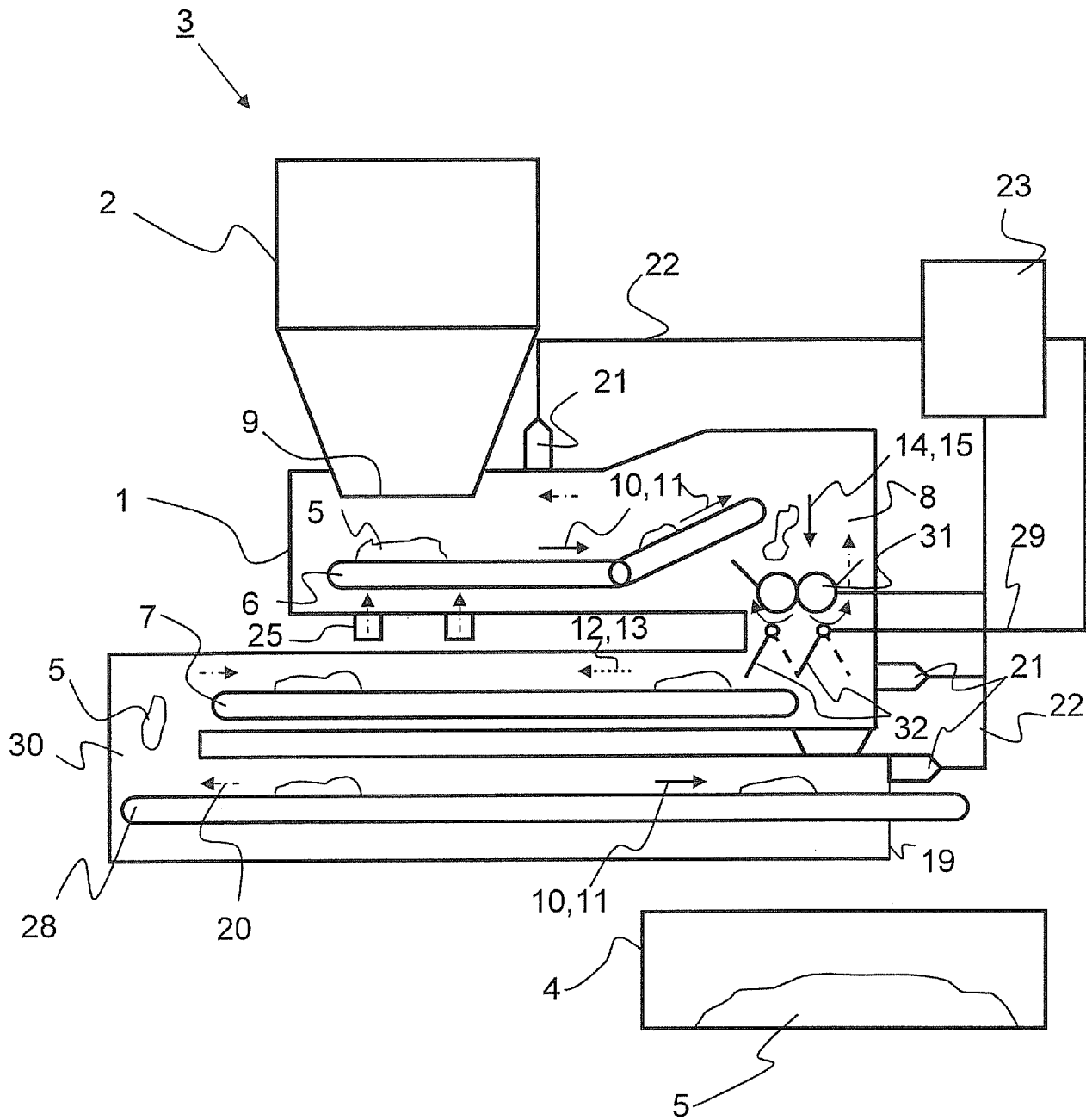


FIG. 3

4/5

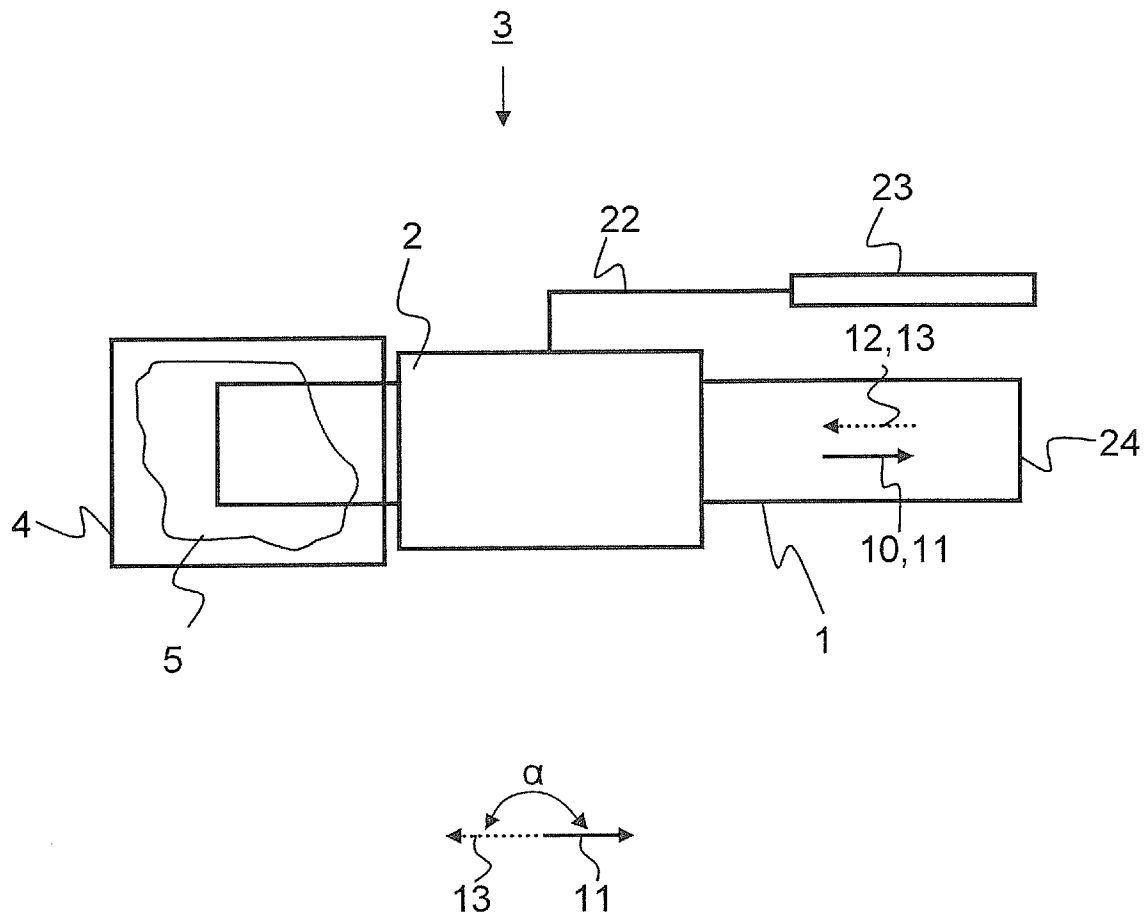


FIG. 4

5/5

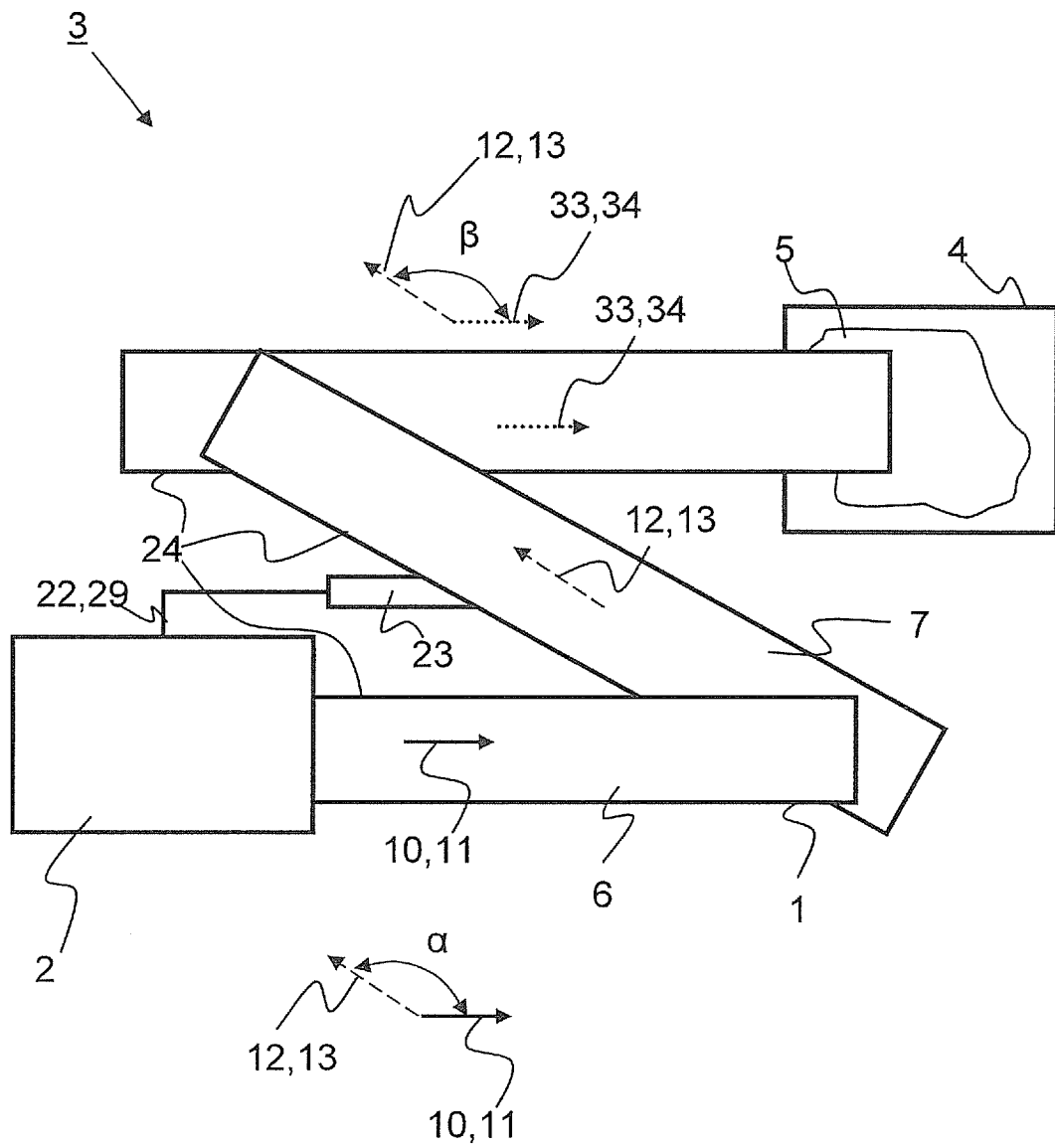


FIG. 5