

(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  
22. April 2010 (22.04.2010)

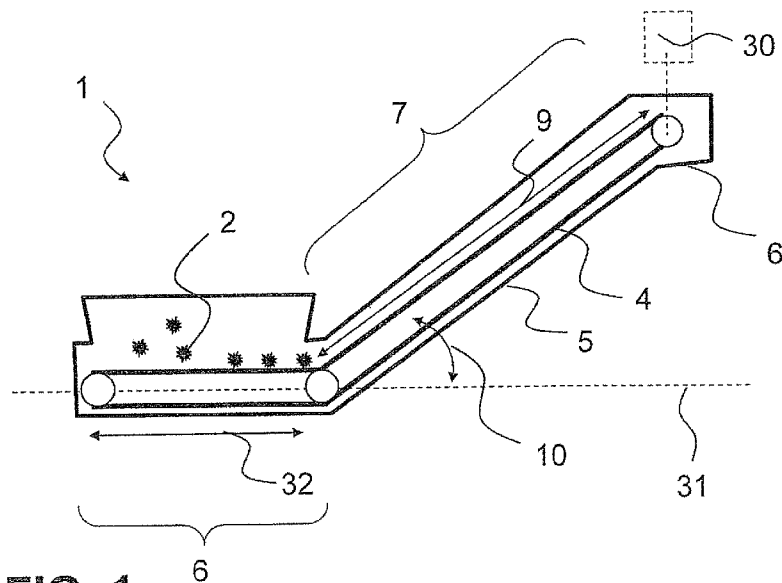
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/043504 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
F23J 1/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/062803
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Oktober 2009 (02.10.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 052 085.3  
17. Oktober 2008 (17.10.2008) 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). **MICHELBRINK, Carsten Wilhelm** [DE/DE]; Steinkamp 3a, 46487 Wesel-Bislich (DE).
- (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONVEYOR DEVICE FOR COMBUSTION BOILERS

(54) Bezeichnung : FÖRDEREINRICHTUNG FÜR VERBRENNUNGSKESSEL



**FIG. 1**

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for conveying and handling material (2) from a combustion boiler (3), comprising at least one conveyor belt (4) and a housing (5) surrounding the conveyor belt (4), wherein the conveyor belt (4) comprises at least one horizontal collection area (6) and a handling area (7), the housing (5) comprises at least one outlet (8) for the material (2), and furthermore the handling area (7) has a first length (9) of at least 10 m and an inclination (10) of at least 38°. The invention further relates to a corresponding combustion plant and to a method for handling hot ash.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/043504 A1



**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

Vorrichtung (1) zur Förderung und Behandlung von Material (2) aus einem Verbrennungskessel (3) aufweisend zumindest ein Förderband (4) und ein das Förderband (4) umgebendes Gehäuse (5), wobei das Förderband (4) wenigstens einen horizontalen Auffangbereich (6) sowie einen Behandlungsbereich (7) und das Gehäuse (5) zumindest einen Auslass (8) für das Material (2) aufweist, und weiter der Behandlungsbereich (7) eine erste Länge (9) von mindestens 10 m und eine Steigung (10) von mindestens 38° hat. Außerdem werden eine entsprechende Verbrennungsanlage und ein Verfahren zum Behandeln von heißer Asche vorgeschlagen.

## Fördereinrichtung für Verbrennungskessel

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Förderung und Behandlung von Material aus einem Verbrennungskessel aufweisend zumindest ein Förderband und ein das Förderband umgebendes Gehäuse. Die Erfindung findet insbesondere Verwendung bei Anlagen mit zumindest einem Verbrennungskessel, beispielsweise Anlagen zur Verbrennung fossiler Brennstoffe und/oder Abfallverbrennungsanlagen. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch eine entsprechende Anlage sowie ein Verfahren zur Förderung und Behandlung heißer Asche eines Verbrennungskessels.

15 Beim Abtransport der Schlacke, Asche bzw. Verbrennungsrückstände, nachfolgend auch als „Material“ bezeichnet, 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 auch wünschenswert, die noch in dem heißen Material befindliche Energie zu nutzen und damit den Gesamtwirkungsgrad der Anlage bzw. des Verbrennungskessels zu verbessern.

25 Nachdem zunächst davon ausgegangen wurde, dass für eine Förderung der heißen Materialien eine Abschreckung im Wasserbad erforderlich ist (sogenannte Nassaustragung), haben sich seit den 90er Jahren auch so genannte trockene Abzugssysteme durchgesetzt. Dabei wird das heiße Material auf Förderbänder gelegt und dort weiter transportiert, wobei gegebenenfalls eine Nachverbrennung bzw. gezielte Abkühlung des heißen Materials teilweise auch auf dem Förderband durchgeführt wird. Dabei wird sofort offenbar, dass die hierbei zum Einsatz gelangenden Werkstoffe, insbesondere das Förderband, den hohen Temperaturen, der korrosiven Umgebung und/oder der hohen mechanischen Belastung standhalten müssen. Diese Förderbänder sind regelmäßig gegenüber der äußeren Umgebung ge-

kapselt ausgeführt, weisen also ein Gehäuse auf, welches verhindert, dass noch bei der Behandlung des Materials entstehende Verbrennungsgase ohne Weiteres in die Umgebung austreten können. Zudem werden die Verbrennungskessel überwiegend mit einem leichten Unterdruck betrieben, so dass die vom Material produzierten Verbrennungsgase durch einen entsprechenden Sog hin zum Verbrennungskessel abgezogen werden.

Für eine energetisch brauchbare und hinsichtlich des Abkühlverhaltens speziell eingerichtete Abzugsvorrichtung kann auf die EP 0 471 055 B1 verwiesen werden. Dort wird dargestellt, 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 wird. Dort werden besondere Effekte im Hinblick auf die Zerkleinerung des heißen Materials sowie der Umschichtung erläutert, so dass insgesamt auch ein effektiverer 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 dieser Systeme auch bei hohen thermischen und/oder dynamischen Wechselbeanspruchungen erforderlich sind.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Insbesondere soll eine Vorrichtung zur Förderung und Behandlung von Material aus einem Verbrennungskessel angegeben werden, die einfach aufgebaut ist und eine energetisch effektive Umwandlung von Brennstoffen im Material ermöglicht. Darüber hinaus soll auch eine Anlage angegeben werden, mit der eine Verbren-

nung des Materials mit hohem Wirkungsgrad erreicht wird, wobei insbesondere eine gezielte Nachverbrennung des Materials auf der Vorrichtung zur Förderung und Behandlung von Material erfolgen soll. Schließlich soll auch ein Verfahren zum Fördern und Behandeln von heißer Asche eines Verbrennungskessels angegeben werden, mit dem ebenfalls die vorstehend genannten Ziele zumindest teilweise erreicht werden können.

Diese Aufgaben werden gelöst mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. einer Anlage mit einer solchen Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 9. Diese Aufgaben werden weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Förderung und Behandlung von heißer Asche eines Verbrennungskessels mit den Schritten gemäß Patentanspruch 12. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweils abhängig formulierten Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, erläutert die Erfindung und gibt zusätzliche Ausführungsbeispiele an.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Förderung und Behandlung von Material aus einem Verbrennungskessel weist zumindest ein Förderband und ein das Förderband umgebendes Gehäuse auf, wobei das Förderband wenigstens einen horizontalen Auffangbereich sowie einen Behandlungsbereich und das Gehäuse zumindest einen Auslass für das Material aufweist. Weiterhin hat der Behandlungsbereich eine erste Länge von mindestens 10 m (Meter) und eine Steigung von mindestens 38° (Grad).

Die Vorrichtung stellt insbesondere einen so genannten Abzieher oder gekapselten Plattenförderer oder dergleichen dar. Jedenfalls handelt es sich bei der Vorrichtung um eine, die eine so genannte „trockene“ Beförderung des Materials aus dem Verbrennungskessel realisiert. Mit „Material“ sind insbesondere Verbrennungsrückstände, insbesondere Asche, gemeint, die (direkt) aus dem Verbren-

nungskessel auf das Förderband aufgegeben werden. Dabei hat das Material in etwa eine Temperatur im Bereich von 600 °C bis 1000 °C, insbesondere im Bereich um 800 °C. Bei dem „Verbrennungskessel“ kann es sich z. B. um einen der nachfolgend aufgeführten Kessel handeln: Braunkohle-Verbrennungskessel, Steinkohle-Verbrennungskessel, Abfall-Verbrennungskessel.

Das Förderband ist bevorzugt nach Art eines Stahl-Platten-Förderers ausgeführt, bei dem eine Vielzahl von Stahlplatten einander (minimal) überdeckend gelenkig in Reihe angeordnet sind und über Antriebe bzw. Umlenkrollen bewegt werden. Als Werkstoff für das Förderband kommen also insbesondere schlagfeste, korrosionsbeständige und temperaturfeste Stähle in Betracht.

Dieses Förderband ist von einem Gehäuse umgeben. Das Gehäuse ist zumeist so gestaltet, dass es direkt auf einer entsprechenden Plattform positioniert und gegebenenfalls befestigt werden kann. In dem Gehäuse ist das Förderband ausgerichtet positioniert und befestigt. Das Gehäuse weist regelmäßig Anschlussluken auf, beispielsweise hin zum Verbrennungskessel. Außerdem ist zumindest ein Auslass für das Material vorgesehen. Zusätzlich können noch kleinere Durchlässe für eine Inspektion, Kühlung und/oder Einstellung des Förderbandes vorgesehen sein. Auch dieses Gehäuse ist regelmäßig aus Stahl gefertigt und geeignet, den vorstehend beschriebenen Umgebungsbedingungen dauerhaft Stand zu halten.

Für den Aufbau des Förderbandes wird nun weiter vorgeschlagen, dass dieses in zwei unterschiedliche Bereiche unterteilt ist, nämlich einerseits einen horizontalen Auffangbereich und einen geneigten Behandlungsbereich. Der horizontale Auffangbereich ist regelmäßig unterhalb der Luke für den Verbrennungskessel angeordnet und dient dazu, das von oben auf das Förderband fallende Material aufzunehmen. Um hierbei kein ungerichtetes Abprallen des Materials vom Förderband zu verursachen, wird eine im Wesentlichen horizontale Ausrichtung des Förderbandes vorgeschlagen. Bei diesen großen Anlagen ist selbstverständlich, dass die horizontale Lage nicht immer exakt eingehalten werden kann, so dass hier insbe-

sondere auch gewisse Toleranzbereiche akzeptabel sind, beispielsweise mit einem abweichenden Winkel von bis zu +/- 5° (Grad).

Während in diesem Auffangbereich vordergründig erreicht wird, dass das (ggf. noch brennende) Material auch auf dem Förderband gesammelt wird, wird nun der Abkühlprozess bzw. Nachverbrennungsprozess vorrangig im Behandlungsbereich durchgeführt. Dieser ist zunächst mit einer ersten Länge auszuführen, die mindestens 10 m beträgt. Ganz besonders bevorzugt ist, dass die erste Länge größer als 30 m oder sogar zumindest 50 m beträgt. In diesem Zusammenhang ist auch bevorzugt, dass bei kleineren hier angegebenen Steigungen eine größere Länge zu bevorzugen ist und umgekehrt. Die erste Länge des Behandlungsbereichs wird insbesondere entlang der Erstreckungsrichtung des Förderbandes bestimmt. Die erste Länge des Behandlungsbereichs hat insbesondere Auswirkung auf die erreichbare Kühlstrecke sowie die Länge des Transportes des Materials ohne eine vollkommene Umorientierung des Materials auf dem Förderband selbst. Insofern ist hier angestrebt, eine besonders große erste Länge zu verwirklichen.

Darüber hinaus wird auch vorgeschlagen, dass der Behandlungsbereich eine Steigung von mindestens 38° aufweist, bevorzugt eine Steigung von mindestens 42° oder sogar bis 45° gegenüber der Horizontalen beträgt. Zudem wird auch angeraten, die Steigung nicht größer als 60° oder sogar maximal 50° zu wählen, um den Anteil des abrutschenden Materials zu begrenzen und somit die Vorrichtung zu schonen und eine gewünschte Transportmenge bei normalen Geschwindigkeiten des Förderbandes zu erreichen. Mit der hier vorgeschlagenen Steigung wird beispielsweise erreicht, dass gerade große und/oder längliche Material-Brocken in eine instabile Lage während der Förderung gebracht werden und somit insbesondere gezielt diese großen Material-Brocken wieder abrutschen und dabei gegebenenfalls bersten bzw. auch von einer anderen Seite gekühlt bzw. behandelt werden können. Darüber hinaus hat die Steigung noch den Vorteil, dass gezielt heißeres von kälterem Material beim Einlauf in den Behandlungsbereich getrennt werden kann und/oder eine gezielte Portionierung des zu behandelnden Materials bzw. eine gleichmäßige Verteilung des Materials über das Förderband erreicht werden

kann. Die letztgenannten Effekte werden insbesondere mit nachfolgenden Weiterbildungen der Erfindung im Detail erläutert. Im Ergebnis ist aber festzuhalten, dass durch diese einfachen konstruktiven Merkmale, die Voraussetzungen für eine kompakte Vorrichtung mit besonders guten Eigenschaften hinsichtlich der Nach-

5     behandlung von Material angegeben sind.

Gemäß einer Weiterbildung der Vorrichtung wird vorgeschlagen, dass der Behandlungsbereich mit einer maximalen Distanz von 5 m (Meter) hin zum Ende des Auffangbereichs angeordnet ist. Üblicherweise hat der Auffangbereich eine

10    Erstreckung von beispielsweise 5, 8 oder maximal 10 m, wobei Asche aus dem gesamten Boden des Verbrennungskessels aufgegeben wird. Bei besonders großen Verbrennungskesseln kann dieser Auffangbereich aber z.B. auch bis 20 m oder sogar 30 m lang sein. Dies führt nun dazu, dass von einer Seite her bereits heißes Material auf das Förderband aufgegeben wird und dieses bei seinem Weg

15    entlang des Auffangbereichs immer wieder mit neuem, heißen Material bedeckt wird, bis es schließlich das Ende des Auffangbereichs, also regelmäßig den Ort, ab dem kein neues Material von oben her mehr auf das Förderband aufgegeben wird, erreicht hat. Die untersten Schichten haben dabei regelmäßig durch ihren direkten Kontakt mit dem Förderband schneller eine Erstarrung im wesentlichen

20    Umfang erreicht, wobei nun zu befürchten ist, dass das oberhalb liegende heiße Material diesen Prozess stört. Aus diesem Grund wird nun vorgeschlagen, hier schnell in den Behandlungsbereich überzugehen, wobei insbesondere eine gleichmäßige Verteilung bzw. Umschichtung des heißen Materials erfolgt. Ganz besonders bevorzugt ist deshalb, dass der Behandlungsbereich gegebenenfalls mit

25    einer noch kleineren Distanz hin zum Ende des Auffangbereichs beginnt, beispielsweise mit einer maximalen Distanz von höchstens 3 m oder sogar höchstens 1,5 m.

Des Weiteren wird als vorteilhaft angesehen, dass der Auffangbereich und der

30    Behandlungsbereich über einen Umlenkbereich verbunden sind, wobei das Gehäuse im Umlenkbereich oberhalb des Förderbandes ein Reservoir von Material bildet. Der „Umlenkbereich“ stellt in der Regel den Übergangsabschnitt des För-

derbandes von der horizontalen Ausrichtung hin zur geneigten Ausrichtung dar. Der Umlenkbereich wird beispielsweise durch entsprechende Umlenkrollen an dem Förderband charakterisiert. In dem Umlenkbereich liegt insbesondere ein Krümmungsradius für das Förderband vor, während im Auffangbereich und/oder im Behandlungsbereich eine im Wesentlichen gerade Verlaufsrichtung für das Förderband festzustellen ist. Während der Durchfahrt des Materials durch den Umlenkbereich wird insbesondere großes Material und/oder hoch geschichtetes Material in eine instabile Lage gebracht, wobei insbesondere die großen, instabil liegenden Materialien und/oder die zuletzt aufgegebenen, heißen Materialien dazu motiviert werden, aufgrund der Einwirkung der Gravitation wieder nach unten hin zum Auffangbereich zu rutschen bzw. zu rollen. Das führt nun dazu, dass sich diese Material-Anteile im Bereich des Umlenkbereichs sammeln bzw. gegeneinander anstoßen bzw. gegeneinander reiben. Um diese Materialanhäufung zu ermöglichen und zu unterstützen, wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse ausreichend Raum für eine solche Materialanhäufung auf bzw. oberhalb des Förderbandes zu ermöglichen. Mit „Reservoir“ ist also insbesondere ein Abschnitt des Gehäuses gemeint, der im Wesentlichen frei von Einbauten ist und/oder sogar eine größere lichte Weite oberhalb des Förderbandes ausbildet. Gegebenenfalls kann das Reservoir auch mit verstärkten Seitenwänden des Gehäuses und/oder einer Schutzschicht und/oder einem separaten Käfig ausgeführt sein, um die dort entstehenden Material-Anhäufungen zu führen.

Die Vorrichtung kann nun auch so weitergebildet werden, dass das Förderband mit zumindest einer der folgenden Eigenschaften ausgeführt ist:

- eine Breite des Förderbandes von mindestens 0,80 m (Meter),
- entlang der Breite verlaufende Stege mit einer Steghöhe von maximal 200 mm (Millimeter),
- entlang der Erstreckung des Förderbandes mit einem Abstand von mindestens 0,65 m (Meter) angeordneten Stegen, die entlang der Breite verlaufen.

Die Breite des Förderbandes, die regelmäßig senkrecht zur Erstreckungsrichtung des Förderbandes bestimmt wird, ist damit größer als dies bei aktuellen Gestal-

tungen des Förderbandes durchgeführt wird. Insbesondere ist eine Breite von mindestens 1,20 m oder sogar 2,40 m zu verwirklichen. Die hier angegebene Breite hat besondere Vorteile bei der Verteilung des Materials auf dem Förderband, und zwar einmal bei der Aufgabe des Materials vom Verbrennungskessel und  
5 andererseits bei der Umschichtung des Materials im Behandlungsbereich und/oder im Umlenkbereich. Bevorzugt sind insbesondere auch die Bereiche der Breite zwischen 0,80 m bis 1,20 m oder 1,20 m bis 2,40 m. Ziel ist dabei, das Material insbesondere über die Breite des Förderbands zu verteilen und damit neben einem guten Kontakt mit dem (kühleren) Förderband auch eine große Oberfläche für den  
10 Kontakt mit einem Kühlluftstrom zu erreichen.

Zusätzlich können Stege vorgesehen sein, die sich im Wesentlichen über die Breite des Förderbands erstrecken. Die Stege begrenzen die Bewegung des Materials aufgrund der Schwerkraft im Behandlungsbereich und können somit insbesondere  
15 zur Portionierung von Material in einem bestimmten Segment des Förderbands beitragen. Die Stege können beispielsweise in Form von senkrechten und/oder schrägen Metallplatten ausgeführt sein, die (insbesondere starr) auf dem Förderband angebracht sind, beispielsweise mit Platten des Förderbandes verschweißt sind. Um bevorzugt kleine Stücke von Material in einer vorbestimmten Menge  
20 durch den Behandlungsbereich hindurch zu führen, sollte die Steghöhe nicht zu hoch sein. Deswegen wird hier vorgeschlagen, dass die Steghöhe auf 200 mm (Millimeter) zu begrenzen ist, wobei sie bevorzugt eine minimale Steghöhe von ca. 100 mm nicht unterschreiten sollte. Dabei ist der Abstand der Stege in vorteilhafter Weise so zu wählen, dass eine ausreichend große Fläche für das zu behandelnde Material gegeben ist, wobei der Abstand unter Umständen auch mindestens 0,80 m oder sogar mindestens 1,20 m betragen kann. Jedenfalls werden damit  
25 Oberflächensegmente des Förderbandes begrenzt, wobei eine relative große Fläche für das zu behandelnde Material vorgesehen ist, die Schichthöhe des Materials jedoch sehr begrenzt ist. Überschüssiges Material wird dann aufgrund der Steigung des Behandlungsbereichs über die Stege in das nächste Segment hinwegrollen, wenn hier noch ausreichend Oberfläche zur Verfügung steht bzw. das Material bei der Rollbewegung geborsten ist. Zu den Stegen ist anzumerken, dass diese  
30

gegebenenfalls mit unterschiedlicher Steghöhe und/oder Abstand zueinander ausgeführt sein können, insbesondere, wenn zumindest ein Steg eine zusätzliche und/oder andere Funktion hat, wie z.B. als Mitnehmer für große Materialbrocken, als Reinigungskratzer unterhalb des Förderbandes, etc.

5

Einer Weiterbildung der Vorrichtung zur Folge ist im Bereich des wenigstens einen Auslasses eine Luftversorgung für eine Luftströmung hin zum Behandlungsbereich der Vorrichtung vorgesehen. Die Luftversorgung ist also so einzurichten bzw. zu positionieren, dass eine Luftströmung nach Art einer Gegenströmung zum transportierten Material realisierbar ist. Die Luftversorgung kann eine oder mehrere  
10 Düsen, Schlitze, Öffnungen oder dergleichen umfassen, wobei eine aktive (mit Überdruck) und/oder passive (mit Umgebungsdruck) Bereitstellung von Luft generell möglich ist. Bevorzugt ist, dass die Luftversorgung eine oder mehrere Öffnungen im Gehäuse umfasst, so dass insbesondere aufgrund des Unterdrucks im  
15 Verbrennungskessel Luft aus der Umgebung (passiv) angesaugt werden kann. Dabei ist weiter bevorzugt, dass diese Luftströmung zur oberflächlichen Behandlung bzw. Kühlung des Materials eingesetzt wird. Insbesondere sollte darauf abgestellt werden, dass die Luftversorgung im Bereich des Auslasses die überwiegende Luftversorgung für die Luftströmung darstellt, also insbesondere im Be-  
20 reich des Behandlungsbereichs keine zusätzlichen Luftversorgungen für eine Luftströmung oberhalb des Materials vorliegen. Damit soll erreicht werden, dass über den relativ langen Behandlungsbereich und die dort bereitgestellte große Oberfläche des Materials eine schließlich hohe Temperatur der Luftströmung erreicht wird, beispielsweise eine Temperatur beim Eintritt in den Verbrennungskessel von oberhalb 200°C, beispielsweise etwa 250°C. Diese relativ starke Er-  
25 wärmung der Luftströmung über das großflächig verteilte Material führt zudem zu einer umfassenden Verbrennung der Restbestandteile des Materials und gleichermaßen kann die dabei gewonnene Energie über den Verbrennungskessel bzw. die nachfolgenden Wärmetauscher des Verbrennungskessels wieder genutzt werden.  
30 Dabei sollte bevorzugt das Verhältnis Luftmenge pro Materialmenge im Bereich von 1,6 bis 2,3 liegen, insbesondere beträgt das Verhältnis der in den Verbren-

nungskessel eintretenden Luftmenge zu der geförderten Materialmenge ca. 2 (z.B. Luftmenge ca. 6 t/h und Aschemenge ca. 3 t/h [Tonnen pro Stunde]).

Zudem wird auch als vorteilhaft angesehen, dass im horizontalen Auffangbereich  
5 des Förderbandes Querträger unterhalb des Förderbandes angeordnet sind. Die  
Querträger verlaufen im Wesentlichen in Breitenrichtung des Förderbandes, und  
zwar unterhalb des oben gelegenen Abschnittes des Förderbandes, auf den das  
Material fällt. Die Querträger haben insbesondere eine Abstützfunktion, so dass  
10 auch bei der Aufgabe großer Material-Brocken eine unerwünschte Verformung  
des Förderbandes vermieden wird. Die Querträger können nach Art von Balken  
und/oder Platten ausgeführt sein.

Als besonders vorteilhaft wird auch angesehen, dass das Förderband mit einem  
Kettenantrieb verbunden ist. Unter einem Kettenantrieb wird hier verstanden, dass  
15 das Förderband, insbesondere beidseits, mit einer umlaufenden Kette verbunden  
ist. Die Kette läuft beispielsweise über ein Zahnrad, das von einem entsprechen-  
den Motor angetrieben wird. Damit ist insbesondere ein starrer und direkter An-  
trieb des Förderbandes verwirklicht. Insbesondere hat der Kettenantrieb den Vor-  
teil, dass klein Schlupf zwischen Antriebsbewegung und der Bewegung des För-  
20 derbandes besteht. Die Kette kann mit einer beachtlichen Zugfestigkeit ausgeführt  
werden und ist deshalb insbesondere geeignet, hohe Lasten anzutreiben. Daher  
bietet sich dieser Antrieb gerade für die langen Behandlungsbereiche an. Zudem  
ist zu berücksichtigen, dass ein solcher Kettenantrieb auch relativ robust gegen die  
wechselnden Temperatureinflüsse ist. Insbesondere wird vorgeschlagen, dass der  
25 Kettenantrieb mit einem Motor bzw. mit einer Steuerung ausgeführt ist, an dem  
eine einfache und stufenlose Variation der Antriebsgeschwindigkeit bzw. der Ge-  
schwindigkeit des Förderbands einstellbar ist. Das Förderband selbst kann zudem  
noch, beispielsweise in Führungen des Gehäuses, geführt werden, wobei bei-  
spielsweise seitliche Tragrollen vorgesehen sein können.

30

Als eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung wird auch angegeben, dass der  
Behandlungsbereich der Vorrichtung verschiedene Steigungen aufweist. Auch

wenn dies hier im Zusammenhang anderen Merkmalen der hier beschriebenen Erfindung erläutert wird, kann die Bereitstellung eines Förderbandes mit einem Behandlungsbereich unterschiedlicher Steigung auch unabhängig davon eingesetzt werden. So wird insbesondere angegeben, dass eine erste Steigung zunächst  
5 realisiert ist, diese dann aber in zumindest einem folgenden Abschnitt variiert wird, also vergrößert und/oder verkleinert wird. Unter Umständen ist es auch möglich, dass sich an einen Abschnitt mit einer Steigung ein weiterer Abschnitt mit einer horizontalen Lage und/oder einer negativen Steigung (Gefälle) anschließt. Ganz besonders bevorzugt ist, dass sich wenigstens zwei der Elemente  
10 Steigung, Horizontale, Gefälle wiederholt abwechseln. Damit wird eine (zusätzliche) Bewegung in das Material eingebracht, so dass eine verbesserte Nachbehandlung ermöglicht ist.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Anlage vorgeschlagen, die zumindest  
15 einen Verbrennungskessel mit mindestens einer Bodenluke zur Ausgabe von Material und mindestens eine Vorrichtung der hier erfindungsgemäß beschriebenen Art aufweist, wobei der Auffangbereich unterhalb der zumindest einen Bodenöffnung angeordnet ist und unter dem Auslass wenigstens ein Silo für das Material vorgesehen ist. Bei dieser Gestalt der Anlage wird sofort offenbar, dass eine be-  
20 sonders kompakte Anlage zur Nachbehandlung des Materials aus dem Verbrennungskessel erreicht werden kann. Dabei wird das Material direkt von einer einzelnen Vorrichtung einerseits gezielt und effektiv behandelt, gleichzeitig erlaubt die hier angegebene Steigung des Behandlungsbereich die Unterbringung eines Silos direkt unterhalb des Auslasses der Vorrichtung. Als „Silo“ wird insbesonde-  
25 re ein Speicher für das Material verstanden, beispielsweise mit einer Kapazität von mindestens 400 m<sup>3</sup> des Materials, insbesondere 900 m<sup>3</sup>. Ganz besonders bevorzugt ist, dass das Silo oberhalb des Auffangbereichs des Förderbandes angeordnet ist.

30 Bei der vorgeschlagenen Anlage ist weiterhin bevorzugt, dass zwischen dem Auslass des Gehäuses und dem wenigstens einen Silo zumindest ein Zerkleinerer für das Material vorgesehen ist. Insbesondere mit dem Ziel, die Kapazität des Silos

möglichst gut auszunutzen, kann es sinnvoll sein, dass vom Förderband in Richtung des Silos fallende Material zunächst zu zerkleinern. Hierfür können bekannte Mühlen und/oder Zertrümmerer vorgesehen sein, wobei diese gegebenenfalls kleiner auszulegen sind, da das geförderte und abgekühlte Material aufgrund der vorstehend beschriebenen Behandlung zumeist bereits eine relativ geringe Größe hat.

Außerdem wird auch als vorteilhaft angesehen, dass bei der Anlage Datenerfassungsmittel zumindest im Verbrennungskessel oder in der Vorrichtung vorgesehen sind, die mit einer Steuerung verbunden sind, die mit einem Antrieb des Förderbandes verbunden ist. Mit „Datenerfassungsmitteln“ sind insbesondere Sensoren gemeint, beispielsweise Sensoren zur Bestimmung von Bestandteilen der Verbrennungsgase im Verbrennungskessel und/oder in der Vorrichtung, Temperatur-Sensoren oder ähnliches. Mit diesen Datenerfassungsmitteln können also Informationen zum aktuellen Zustand des Verbrennungskessels und/oder der Vorrichtung bzw. der dort anfallenden bzw. behandelnden Material gewonnen werden. Insbesondere lassen sich die Menge des Materials pro Zeit, der Restgehalt an brennbarem Material und/oder die Verteilung des Materials auf dem Förderband bestimmen. In Abhängigkeit dieser Informationen kann nun die Steuerung unter Berücksichtigung der gewonnenen Informationen den Antrieb regeln, diesen also zu einer schnelleren bzw. langsameren Bewegung des Förderbandes veranlassen. Somit kann beispielsweise auch gewährleistet werden, dass mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Förderbandes auch bei hoher Last des Verbrennungskessels weitläufig verteiltes Material mit geringer Schichthöhe ausgetragen wird, wobei die erforderliche Austragskapazität eingehalten wird.

Einem weiteren Aspekt der Erfindung folgend wird auch ein Verfahren zur Förderung und Behandlung von heißer Asche eines Verbrennungskessels vorgeschlagen. Dieses Verfahren umfasst zumindest folgende Schritte:

- a) Aufgabe der heißen Asche aus einem Verbrennungskessel auf einen horizontalen Auffangbereich eines, in einem Gehäuse angeordneten,

- Förderbandes, so dass die Asche mit unterschiedlicher Verweilzeit im Auffangbereich transportiert wird,
- b) Umschichtung der heißen Asche, so dass zumindest ein Teil der Asche mit einer kürzeren Verweilzeit im Auffangbereich zurückgehalten wird,
- 5 c) Transportieren der Asche in einem geeigneten Behandlungsbereich mit einer ersten Länge von mindestens 10 m (Meter) und mit einer Steigung von mindestens 38° (Grad), wobei eine gegenläufige Luftströmung zur Kühlung der Asche erzeugt wird,
- 10 d) Auslassen der Asche aus dem Gehäuse.

Das Verfahren kann insbesondere mit der hier beschriebenen Vorrichtung und/oder Anlage durchgeführt werden.

- 15 Mit Schritt a) wird insbesondere zum Ausdruck gebracht, dass die heiße Asche nicht auf einem eng begrenzten, lokalen Bereich des Auffangbereichs aufgegeben wird, sondern vielmehr über einen breiten Abschnitt des Auffangbereichs. Dies führt folglich dazu, dass heiße Asche, die auf den Auffangbereich aufgegeben wird und anschließend den gesamten Auffangbereich in Bewegungsrichtung des
- 20 Förderbandes durchfährt, nachfolgend von weiterer heißer Asche bedeckt wird, die schließlich mit einer kürzeren Verweilzeit im Auffangbereich verbleibt, bis sie das Ende des Auffangbereichs erreicht hat. Folglich ist die Asche, die nur mit einer kurzen Verweilzeit im Auffangbereich transportiert wird, oben auf der Asche positioniert, die bereits zuvor auf das Förderband aufgegeben wurde und insbe-
- 25 sondere so direkt von dem kühlen Förderband abgekühlt wird.

- Gemäß Schritt b) wird nun eine Umschichtung der heißen Asche vorgenommen. Die zuletzt aufgebene Asche, die also mit einer kürzeren Verweilzeit im Auffangbereich verblieben ist und die demnach oben aufliegt, wird nun zumindest
- 30 teilweise umgeschichtet, so dass insbesondere der Eintritt in den geeigneten Behandlungsbereich verzögert wird. Diese Umschichtung tritt insbesondere im Umlenkbereich des Förderbandes auf, indem die heiße Asche in eine instabile Lage

gebracht wird und die oben aufliegenden bzw. die großen Asche-Brocken aufgrund der Gravitation abrutschen bzw. über die Stege hinwegrollen. Durch diese Umschichtung werden einerseits stabile Positionen der Asche-Brocken angestrebt, ebenso wie eine gleichmäßige Verteilung der Asche über das Förderband bzw.  
5 eine Zerkleinerung der Asche-Brocken in Folge dieser Bewegungen (Aufprall, Reibung etc.).

Die Asche wird dann in dem geeigneten Behandlungsbereich nach oben abtransportiert (Schritt c)), wobei eine gegenläufige Luftströmung zur Kühlung der Asche generiert wird. Diese Luftströmung strömt demnach gegen die Transportrichtung der Asche und wird insbesondere mit der Oberfläche der heißen Asche in Kontakt gebracht. Aufgrund der geringen Schichthöhe, z.B. maximal 200 mm (Millimeter) oder sogar nur 100 mm (Millimeter) der Asche, kann die Luftströmung besonders gut die Asche und/oder gegebenenfalls auch freiliegende Bereiche des Förderbandes kühlen, wobei die Luftströmung die Temperatur aufnimmt und relativ hoch erwärmt schließlich in den Verbrennungskessel eintreten kann.  
10  
15

Das Auslassen der Asche aus dem Gehäuse gemäß Schritt d) erfolgt insbesondere allein aufgrund der Gravitationskraft.  
20

Bei dem hier vorgeschlagenen Verfahren wird zudem als vorteilhaft angesehen, dass zumindest während der Schritte b) oder c) eine Portionierung der heißen Asche vorgenommen wird. Das heißt mit anderen Worten insbesondere, dass die auszutragende Menge der heißen Asche entsprechend den Lastbedingungen des Verbrennungskessels im Wesentlichen gleich ist, so dass die Verteilung und/oder Kühlung der heißen Asche auf dem Förderband in dem Behandlungsbereich gezielt eingestellt werden kann. Für eine solche Portionierung werden insbesondere große Breiten des Förderbandes und/oder Stege und/oder variable Antriebe des Förderbands eingesetzt.  
25  
30

Zudem wird als vorteilhaft angesehen, dass sich an Schritt d) das Zerkleinern der Asche und das Speichern der Asche in einem Silo direkt anschließen. Damit ist

insbesondere gemeint, dass die ausgelassene Asche aufgrund der Schwerkraft direkt in einen Zerkleinerer fällt, dort gegebenenfalls gemahlen wird und dann (ebenfalls aufgrund der Schwerkraft) direkt in ein Silo fällt, wo die Asche (im Wesentlichen vollständig erstarrt) nun gespeichert werden kann. Das weitläufige  
5 Silo und die dort bereits lagernde erstarrte Asche vollendet die Kühlfunktion für gegebenenfalls noch nicht vollständig erstarrten heißen Asche, die gerade ausgelassen wurde.

Wie bereits mehrfach dargestellt, ist es besonders vorteilhaft, die Geschwindigkeit des Förderbandes während des Betriebes des Verbrennungskessels zu variieren.  
10 Dabei kann insbesondere eine geregelte Änderung der Geschwindigkeit des Förderbandes in Abhängigkeit von gewonnenen Informationen aus dem Kessel und/oder der Vorrichtung mit dem Förderband stattfinden.

15 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, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Es zeigen schematisch:

20 Fig. 1: eine erste Ausführungsvariante einer Vorrichtung,

Fig. 2: eine weitere Ausführungsvariante der Vorrichtung,

Fig. 3: ein Detail einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung,

25

Fig. 4: eine Ausführungsvariante einer Anlage,

Fig. 5: ein Detail eines Förderbandes mit zu behandelndem Material,

30 Fig. 6: einen Querschnitt durch eine Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsvariante,

Fig. 7: eine mit verschiedenen Steigungen ausgeführte Vorrichtung, und

Fig. 8: einen Kettenantrieb für eine erfindungsgemäße Vorrichtung.

5 Fig. 1 zeigt in einer seitlichen Ansicht eine erste Ausführungsvariante einer Vorrichtung 1. Im linken Bereich der Vorrichtung 1 ist dabei der Auffangbereich 6 veranschaulicht. In diesem Auffangbereich 6 weist das Gehäuse 5 beispielsweise eine Öffnung auf, über die das Material 2 auf das Förderband 4 aufgegeben wird. Der Auffangbereich 6 hat dabei eine zweite Länge 32, die insbesondere kleiner als  
10 10 m (Meter) ist. Das Material 2 wird dann aufgrund der Transportbewegung des Förderbandes 4 aus dem Auffangbereich 6 (hier nach rechts) herausbewegt hin zu einem Behandlungsbereich 7. Der Behandlungsbereich 7 stellt einen Abschnitt des Förderbandes 4 bzw. des Gehäuses 5 dar, der eine erste Länge 9 von zumindest 10 m (Meter), bevorzugt aber mehr als 30 m hat. Außerdem ist der Behand-  
15 lungsbereich 7 gegenüber einer Horizontalen 31 mit einer Steigung 10 geneigt. Die Steigung (bzw. der Steigungswinkel) liegt bevorzugt im Bereich zwischen 40 und 45° (Grad), kann aber gegebenenfalls noch steiler gewählt werden. Das Förderband 4 ist zudem mit einem Antrieb 30 gekoppelt, der insbesondere auch nah des Auslasses 6 für das Material 2 positioniert ist. Das Material, das also, wie spä-  
20 ter noch im Detail erläutert, im Behandlungsbereich 7 verbrannt bzw. gekühlt wird, fällt dann am oberen Ende des Förderbandes 4 durch den Auslass 6 aufgrund der Gravitation nach unten und verlässt somit die Vorrichtung 1.

In Fig. 2 wird nun insbesondere die Bereitstellung der kühlenden Luftströmung 21  
25 veranschaulicht. Zu diesem Zweck ist die Vorrichtung 1 bzw. das Gehäuse 5 mit einem hier angedeuteten Verbrennungskessel 3 (abgedichtet) verbunden. Der Verbrennungskessel 3 kann mit einem leichten Unterdruck betrieben werden, so dass durch die Bereitstellung einer Luftversorgung 20 im Bereich des Auslasses 6 eine Luftströmung 21 generiert werden kann, die gegenläufig zur Transportrich-  
30 tung für das Material 2 ausgebildet wird. Die Luftströmung 21 strömt somit oberhalb des Förderbandes 4 über das dort transportierte Material hinweg und wird schließlich in den Verbrennungskessel 3 eingesogen. Aufgrund der großen ersten

Länge und der Steigung des Förderbandes im Behandlungsbereich wird auch erreicht, dass der Auslass bzw. die Luftversorgung 20 in einer sehr hohen Förderhöhe 33 positioniert sind. Die Förderhöhe 33 kann insbesondere mindestens 30 m betragen, gegebenenfalls sogar bis hin zu 50 m. Das hat im Hinblick auf die Luftversorgung 20 auch den Vorteil, dass hier wenig Bodenschmutz enthaltene Luft  
5 zugeführt wird, so dass der Kühlprozess bzw. Verbrennungsprozess in der Vorrichtung weiter begünstigt wird.

Weiterhin ist in Fig. 2 veranschaulicht, dass der Auffangbereich 6 im Wesentlichen dort ein Ende 12 ausbildet, wo die Aufgabe von Material durch den Verbrennungskessel 3 nicht mehr stattfindet. Es wird nun als vorteilhaft angesehen, den geneigten Behandlungsbereich 7 möglichst dicht an dem Ende 12 des Auffangbereichs 6 anzuschließen, wobei hier eine maximale Distanz 11 von z.B. 5 m (Meter) angegeben wird. Dabei wird die Distanz 11 insbesondere ausgehend vom Ende  
15 12 so bemessen, bis der Umlenkbereich 13 des Förderbandes 4 beendet ist.

Außerdem wird als vorteilhaft angesehen, dass im Abschnitt des Umlenkbereichs 13 ein (vergrößertes) Reservoir 14 mit dem Gehäuse 5 gebildet ist. Insbesondere soll hier gegebenenfalls eine verstärkte Anhäufung von Material gewährleistet  
20 sein, wobei der Bereich zwischen dem Förderband 4 bis hoch zum Gehäuse 5 nach Möglichkeit frei von Einbauten ist.

Fig. 3 zeigt ein Detail einer weiteren Ausführungsvariante der Vorrichtung, nämlich den Wendebereich des Förderbandes 4 nahe des Auffangbereichs 6. Zu erkennen ist dort auch das Gehäuse 5, wobei rechts oben auch die Öffnung hin zum Verbrennungskessel angedeutet ist. Links bildet ein Schieber 34 den Abschluss für das Gehäuse 5, mit dem gegebenenfalls auch Material vom Boden des Gehäuses 5 entlang geführt werden kann. Das Förderband 4 ist hierbei nach Art eines Metallplatten-Förderers ausgeführt. Zu erkennen sind die einzelnen Platten 35, die  
25 30 gelenkig und teilweise überlappend miteinander verbunden sind. Die Platten 35 weisen seitliche Begrenzungsschalen auf, so dass das Material seitlich nicht über die Breite des Förderbandes 4 abfallen kann. Die Platten 35 sind zudem mit einer

Kette 37 verbunden, die hier über das Kettenrad 36 umgelenkt wird. Dabei greift das Kettenrad 36 in die einzelnen Glieder der Kette 37 ein. Eine entsprechende Vorrichtung wird angetrieben, wobei hier die Spannstation 44 zur Spannung des Förderbandes 4 gezeigt ist - der gegenüberliegende motorische Antrieb geht z.B. aus Fig. 8 hervor. Ein Kettenantrieb 23 hat sich gerade für die großen Förderhöhen und die großen Längen des Förderbandes als vorteilhaft herausgestellt. Ebenfalls angedeutet sind hier bereits die Querträger 22, die den oberen Teil des Förderbandes 4 abstützen und damit eine unerwünschte Verformung der Platten 35 in Folge des Aufprall des Materials aus dem Verbrennungskessel 3 stützen sollen.

10

Fig. 4 veranschaulicht schematisch eine bevorzugte Ausführungsvariante für eine Anlage 24. Die Anlage 24 umfasst nunmehr einen (nur teilweise dargestellten) Verbrennungskessel 3, beispielsweise einer Verbrennungsanlage für Abfälle und/oder fossile Brennstoffe. Unterhalb des Verbrennungskessels 3 ist die Vorrichtung 1 so angeordnet, dass der Auffangbereich 6 unterhalb der Bodenöffnungen 25 des Verbrennungskessels 3 positioniert ist. Das Gehäuse 5 ist dabei abgedichtet und gegebenenfalls mit Kompensatoren zum Ausgleich der unterschiedlichen thermischen Dehnungen an dem Verbrennungskessel 3 befestigt. Das Material 2 fällt so auf das Förderband 4 im Abschnitt des Auffangbereichs 6 und wird dann zügig in den Behandlungsbereich 7 transportiert. In dem Behandlungsbereich 7 wird das Material 2 mittels einer Luftströmung 21 gekühlt bzw. verbrannt. Die Luftströmung 21 tritt dann mit einer Temperatur von beispielsweise mindestens 200 °C in den Verbrennungskessel 3 ein.

Das Förderband 4 ist mit einer Vielzahl Platten 35 ausgeführt, wobei vereinzelte Platten 35 Stege 36 aufweisen, die sich im Wesentlichen senkrecht zu den Platten 35 erstrecken, wie es in Fig. 5 angedeutet ist. Die Stege 16 behindern bzw. begrenzen nun die Rollbewegungen des Materials 2 zurück in Richtung des Umlenkbereichs 13 aufgrund der Gravitation. Die Stege 16 sind dabei in Richtung der Ersteckung 18 des Förderbandes 4 mit einem Abstand 19 zueinander von mindestens 1 m, bevorzugt mindestens 2 m oder sogar 3 m, vorgesehen. Große Brocken des Materials 2 und/oder eine große Anhäufung des Materials 2 gleitet nun über

30

das andere Material und die Stege 16 hinweg nach unten in das Reservoir 14. Dabei wird einerseits eine große Oberfläche für die Luftströmung 21 geschaffen, gleichzeitig wird das Material 2 beim Auftreffen im Reservoir 14 gegebenenfalls zerkleinert. Auch wird das regelmäßig oben liegende, heißere Material weiter im Reservoir zurückgehalten, bevor es in den Behandlungsbereich 7 transportiert wird.

Fig. 6 zeigt schematisch noch einmal einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung. Veranschaulicht ist das im Wesentlichen geschlossene Gehäuse 5, in dessen Innenraum 24 das Förderband 4 positioniert ist. Das Förderband 4 ist wiederum mit Platten 35 ausgeführt, wobei die hier veranschaulichten Platten 35 einen Steg 16 aufweisen, der sich über die gesamte Breite 15 des Förderbandes 4 erstreckt. Die Steghöhe 17 der Stege 16 beträgt bevorzugt weniger als 200 mm (Millimeter).

15

Fig. 7 veranschaulicht schematisch und stark vereinfacht eine Vorrichtung 1, bei der das Förderband 4 mit Abschnitten 43 verschiedener Steigung 10 ausgeführt ist. Links in Fig. 7 ist der Verbrennungskessel 3 angedeutet und rechts das Silo 26. das Förderband 4 hat hier im Behandlungsbereich sechs (6) Abschnitte 43, mit unterschiedlichen Ausprägungen, nämlich in folgender Reihenfolge: erste Steigung, zweite Steigung (größer als die erste Steigung), erste Horizontale, dritte Steigung (negativ, Gefälle), zweite Horizontale, dritte Steigung (wie erste Steigung). Diese Fig. soll insbesondere auch als Prinzipdarstellung dienen und die Variationsvielfalt veranschaulichen, die konkrete Reihenfolge kann bedarfsgerecht vorgenommen werden. Dabei hat das Förderband 4 bevorzugt nur einen Antrieb 30 für den Kettenantrieb 23, wie er am Ende (mit VIII gekennzeichnet) angedeutet und in Fig. 8 vergrößert dargestellt ist.

Fig. 8 zeigt nun noch eine mögliche Ausführungsform für die Positionierung eines Antriebes 30 für den Kettenantrieb 23, der am mit VIII gekennzeichneten Ende des Förderbandes 4 angeordnet ist.

## Bezugszeichenliste

5	1	Vorrichtung
	2	Material
	3	Verbrennungskessel
	4	Förderband
	5	Gehäuse
10	6	Auffangbereich
	7	Behandlungsbereich
	8	Auslass
	9	erste Länge
	10	Steigung
15	11	Distanz
	12	Ende
	13	Umlenkbereich
	14	Reservoir
	15	Breite
20	16	Steg
	17	Steghöhe
	18	Erstreckung
	19	Abstand
	20	Luftversorgung
25	21	Luftströmung
	22	Querträger
	23	Kettenantrieb
	24	Anlage
	25	Bodenöffnung
30	26	Silo
	27	Zerkleinerer
	28	Datenerfassungsmittel

	29	Steuerung
	30	Antrieb
	31	Horizontale
	32	zweite Länge
5	33	Förderhöhe
	34	Schieber
	35	Platte
	36	Kettenrad
	37	Kette
10	38	Stützpfiler
	39	Lastkraftwagen
	40	Führungsrolle
	41	Kühlung
	42	Innenraum
15	43	Abschnitt
	44	Spannstation

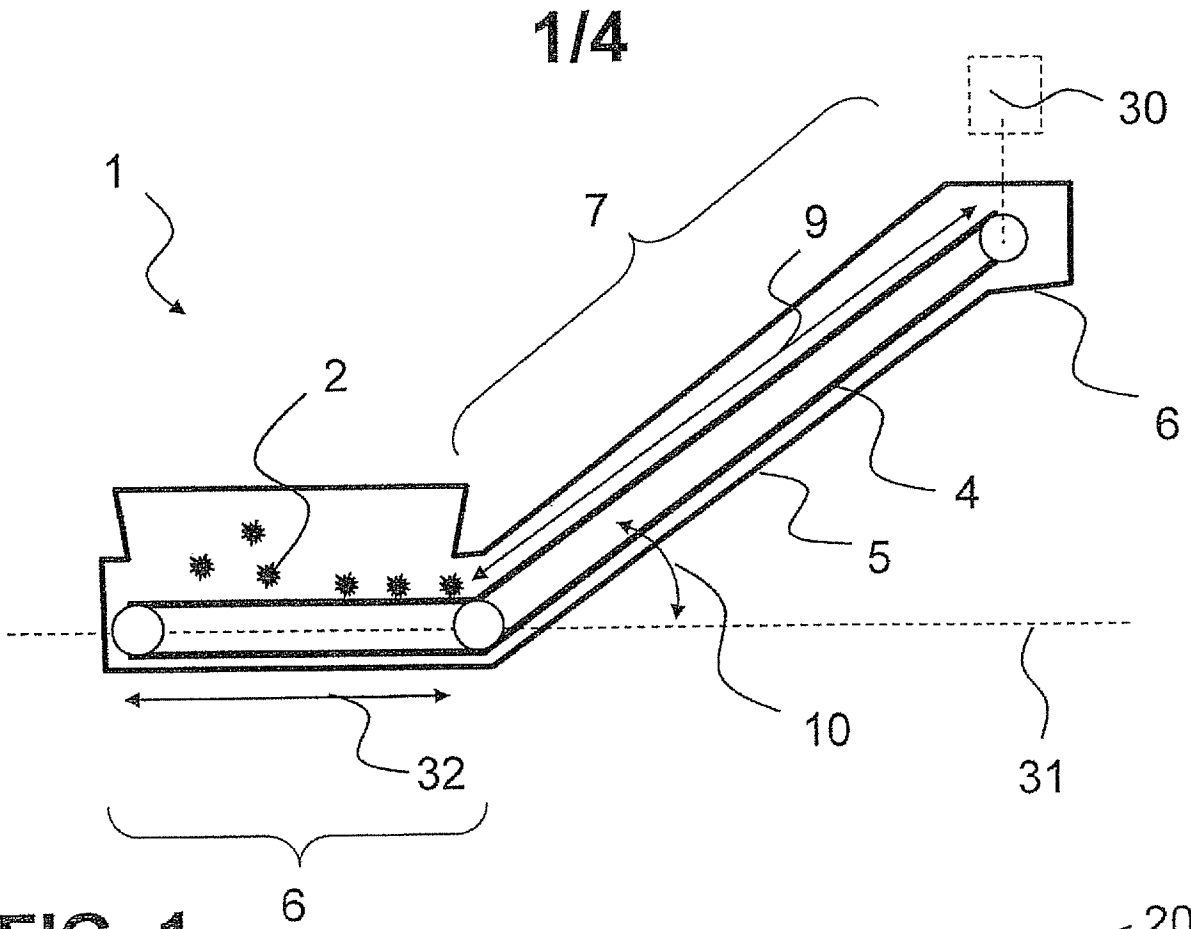
## Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung (1) zur Förderung und Behandlung von Material (2) aus einem  
Verbrennungskessel (3) aufweisend zumindest ein Förderband (4) und ein das  
Förderband (4) umgebendes Gehäuse (5), wobei das Förderband (4) wenigstens  
einen horizontalen Auffangbereich (6) sowie einen Behandlungsbereich (7) und das Gehäuse (5) zumindest einen Auslass (8) für das Material (2)  
10 aufweist, und weiter der Behandlungsbereich (7) eine erste Länge (9) von  
mindestens 10 m und eine Steigung (10) von mindestens 38° hat.
2. Vorrichtung (1) nach Patentanspruch 1, bei der der Behandlungsbereich (7)  
mit einer maximalen Distanz (11) von 5 m hin zum Ende (12) des Auffangbereichs (6) angeordnet ist.  
15
3. Vorrichtung (1) nach Patentanspruch 1 oder 2, bei der der Auffangbereich (6)  
und der Behandlungsbereich (7) über einen Umlenkbereich (13) verbunden  
sind, wobei das Gehäuse (5) im Umlenkbereich (13) oberhalb des Förderbandes (4) ein Reservoir (14) für Material (2) bildet.  
20
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei der das  
Förderband (4) mit zumindest einer der folgenden Eigenschaften ausgeführt  
ist:  
25
- eine Breite (15) des Förderbandes (4) von mindestens 0,8 m,
  - entlang der Breite (15) verlaufende Stege (16) mit einer Steghöhe (17) von maximal 200 mm,
  - entlang der Erstreckung (18) des Förderbandes (4) mit einem Abstand (19) von mindestens 0,65 m angeordnete Stege (16), die entlang der Breite (15)  
30 verlaufen.

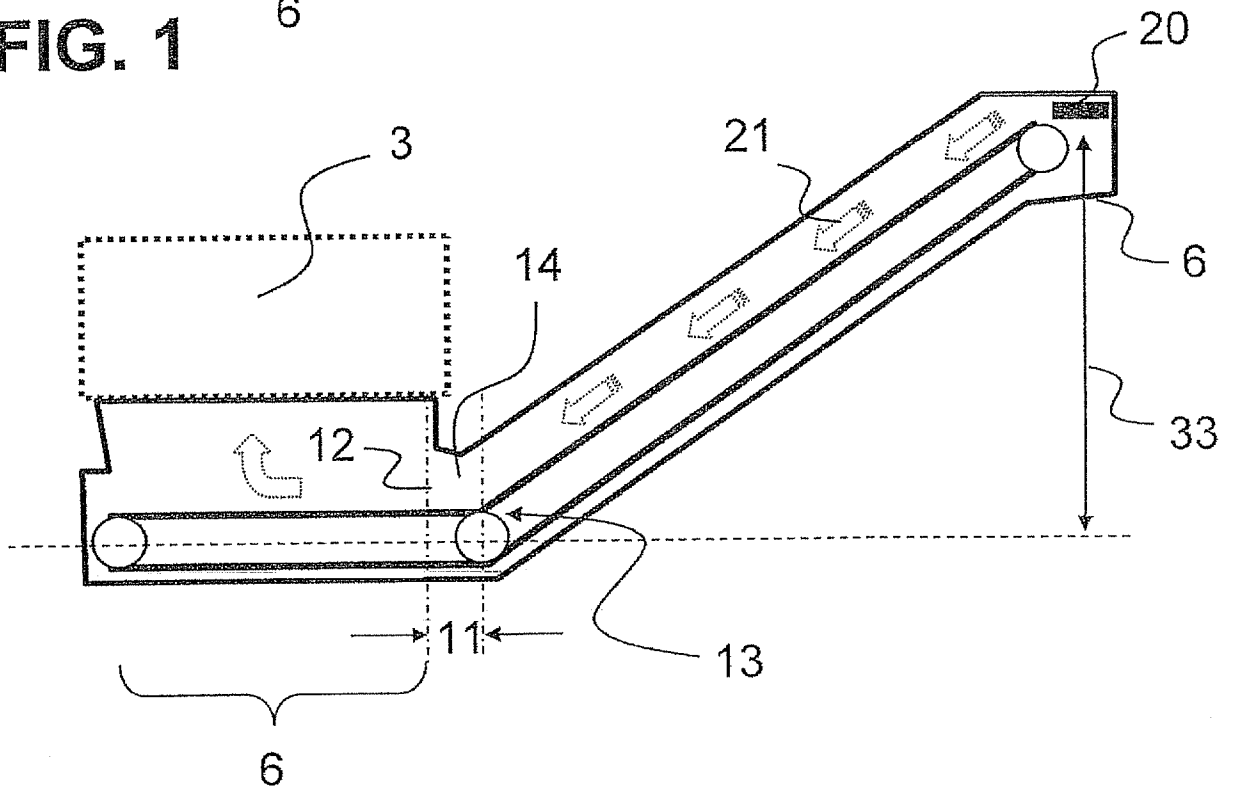
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei der im Bereich des wenigstens einen Auslasses (8) eine Luftversorgung (20) für eine Luftströmung (21) hin zum Behandlungsbereich (7) der Vorrichtung (1) vorgesehen ist.
- 5
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei der im horizontalen Auffangbereich (6) des Förderbandes (4) Querträger (22) unterhalb des Förderbandes (4) angeordnet sind.
- 10
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei der das Förderband (1) mit einem Kettenantrieb (23) verbunden ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, bei der der Behandlungsbereich (7) der Vorrichtung (1) verschiedene Steigungen (10) aufweist.
- 15
9. Anlage (24) umfassend zumindest einen Verbrennungskessel (3) mit mindestens einer Bodenöffnung (25) zur Ausgabe von Material (2) und zumindest eine Vorrichtung (1) gemäß den vorhergehenden Patentansprüchen, wobei der Auffangbereich (6) unterhalb der zumindest einen Bodenöffnung (25) angeordnet ist und unter dem Auslass (8) wenigstens ein Silo (26) für das Material (2) vorgesehen ist.
- 20
10. Anlage (24) nach Patentanspruch 9, bei der zwischen dem Auslass (8) des Gehäuses (5) und dem wenigstens einen Silo (26) zumindest ein Zerkleinerer (27) für das Material (2) vorgesehen ist.
- 25
11. Anlage (24) nach Patentanspruch 9 oder 10, bei der Datenerfassungsmittel (28) zumindest im Verbrennungskessel (3) oder in der Vorrichtung (1) vorgesehen sind, die mit einer Steuerung (29) verbunden sind, die mit einem Antrieb (30) des Förderbandes (4) verbunden ist.
- 30

12. Verfahren zur Förderung und Behandlung von heißer Asche eines Verbrennungskessels (3) umfassend zumindest die folgenden Schritte:
- a) Aufgabe der heißen Asche aus einem Verbrennungskessel (3) auf einen horizontalen Auffangbereich (6) eines, in einem Gehäuse (5) angeordneten, Förderbandes (4), so dass die Asche mit unterschiedlicher Verweilzeit im Auffangbereich transportiert wird,
  - b) Umschichtung der heißen Asche, so dass zumindest ein Teil der Asche mit einer kürzeren Verweilzeit im Auffangbereich (6) zurückgehalten wird,
  - c) Transportieren der Asche in einem geneigten Behandlungsbereich (7) mit einer ersten Länge (9) von mindestens 10 m und mit einer Steigung (10) von mindestens 38°, wobei eine gegenläufige Luftströmung (21) zur Kühlung der Asche erzeugt wird,
  - d) Auslassen der Asche aus dem Gehäuse (5).
13. Verfahren nach Patentanspruch 12, bei dem zumindest während der Schritte b) oder c) eine Portionierung der heißen Asche vorgenommen wird.
14. Verfahren nach Patentanspruch 12 oder 13, bei dem sich an Schritt d) das Zerkleinern der Asche und das Speichern der Asche in einem Silo (26) direkt anschließt.
15. Verfahren nach einem der Patentansprüche 12 bis 14, bei dem die Geschwindigkeit des Förderbandes (4) während des Betriebes des Verbrennungskessels (3) variiert wird.

25



**FIG. 1**



**FIG. 2**

2/4

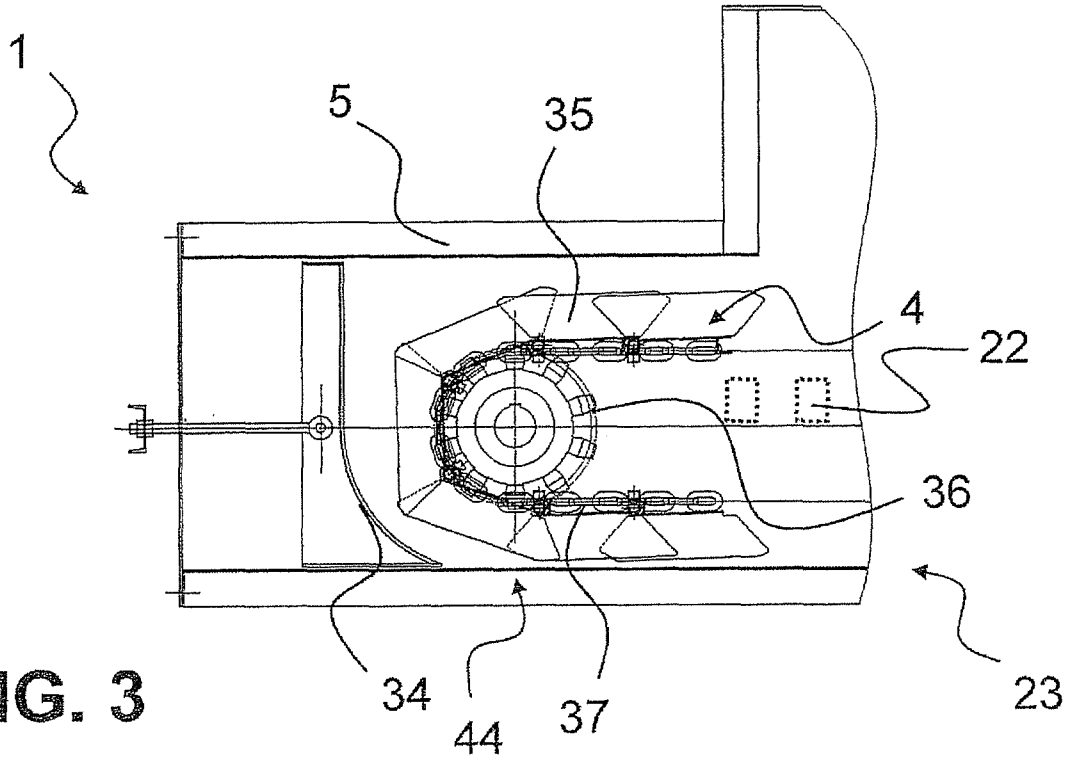


FIG. 3

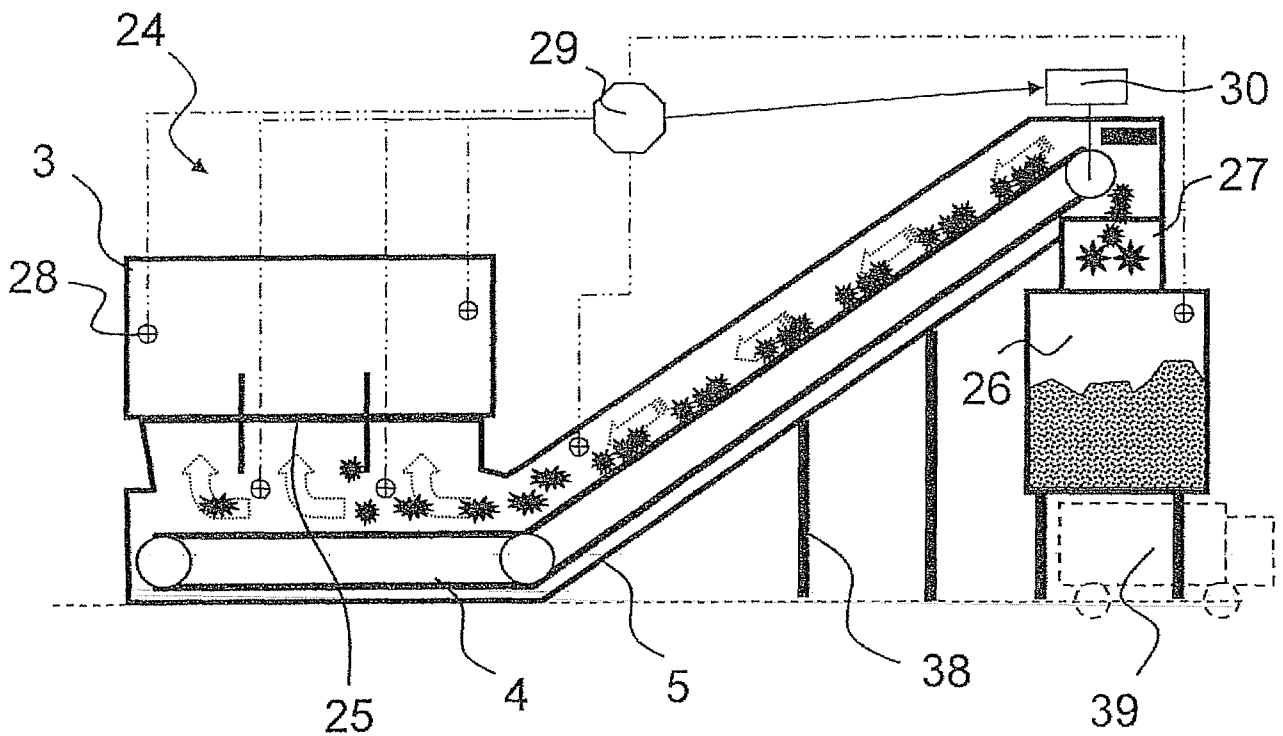
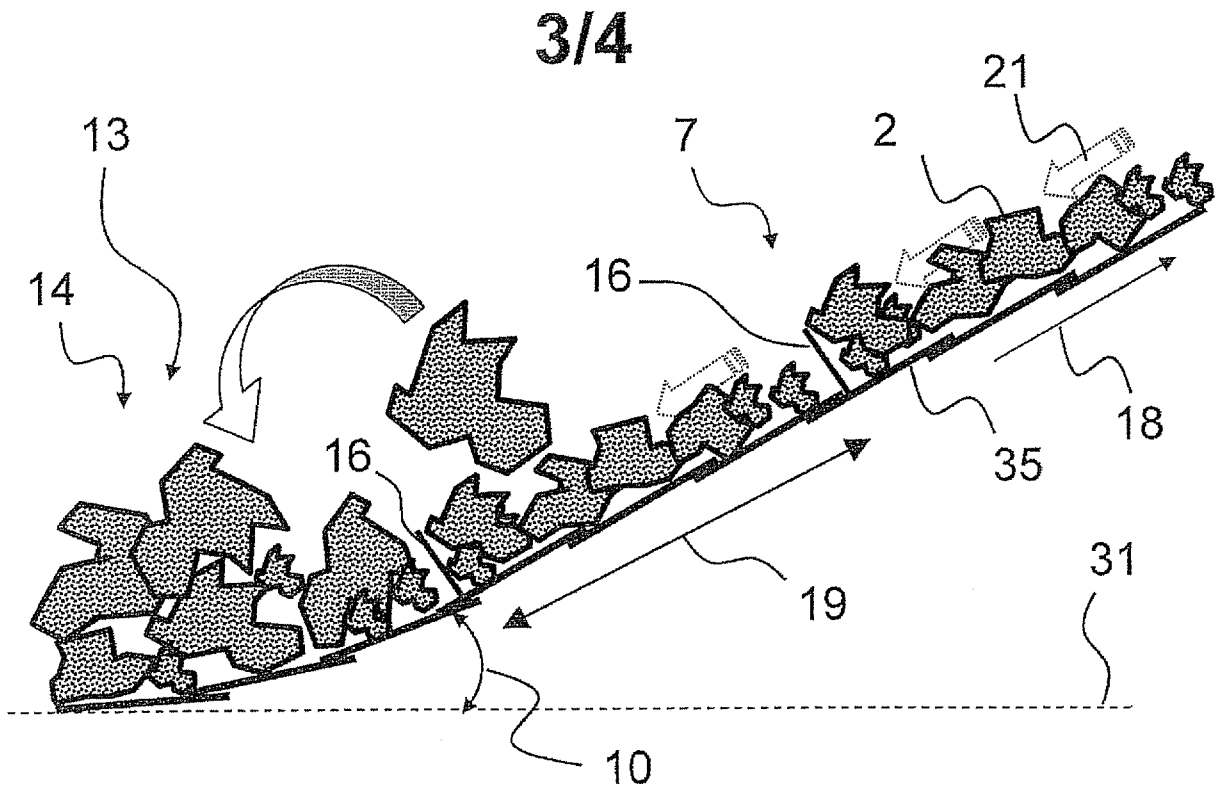
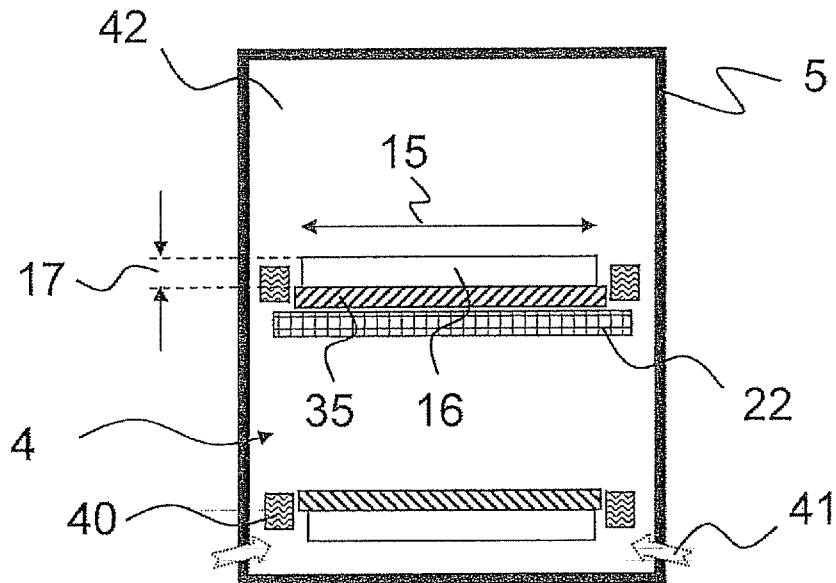


FIG. 4



**FIG. 5**



**FIG. 6**

4/4

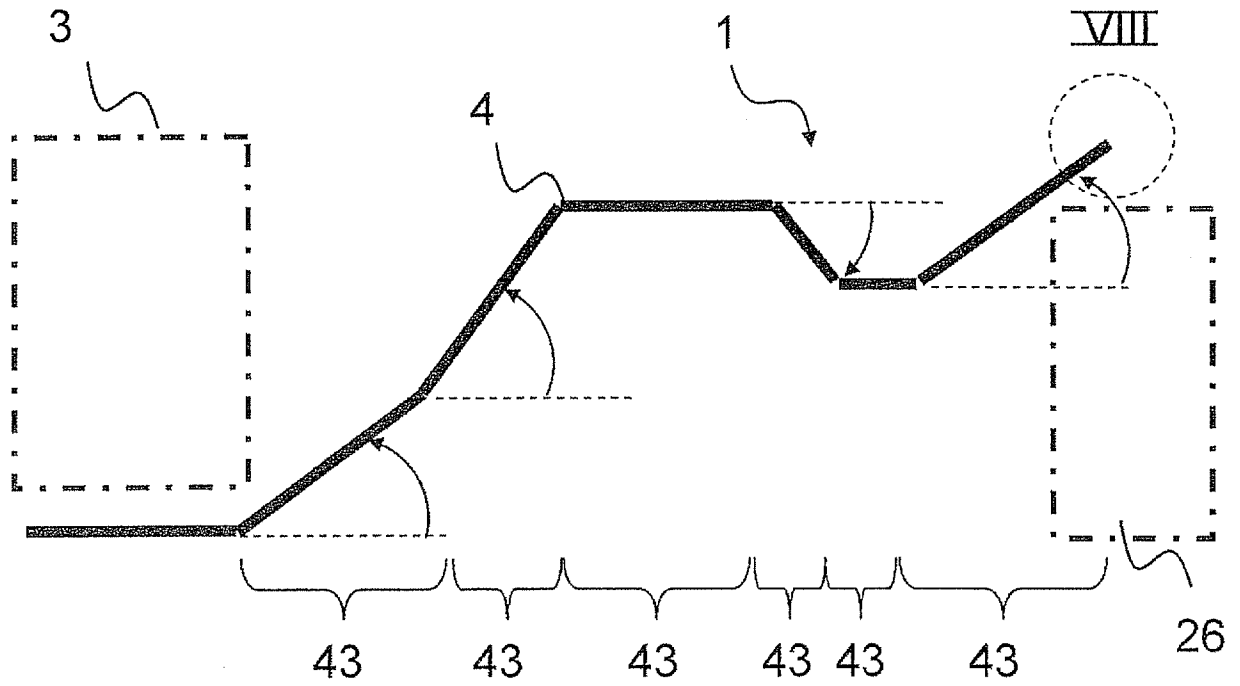


FIG. 7

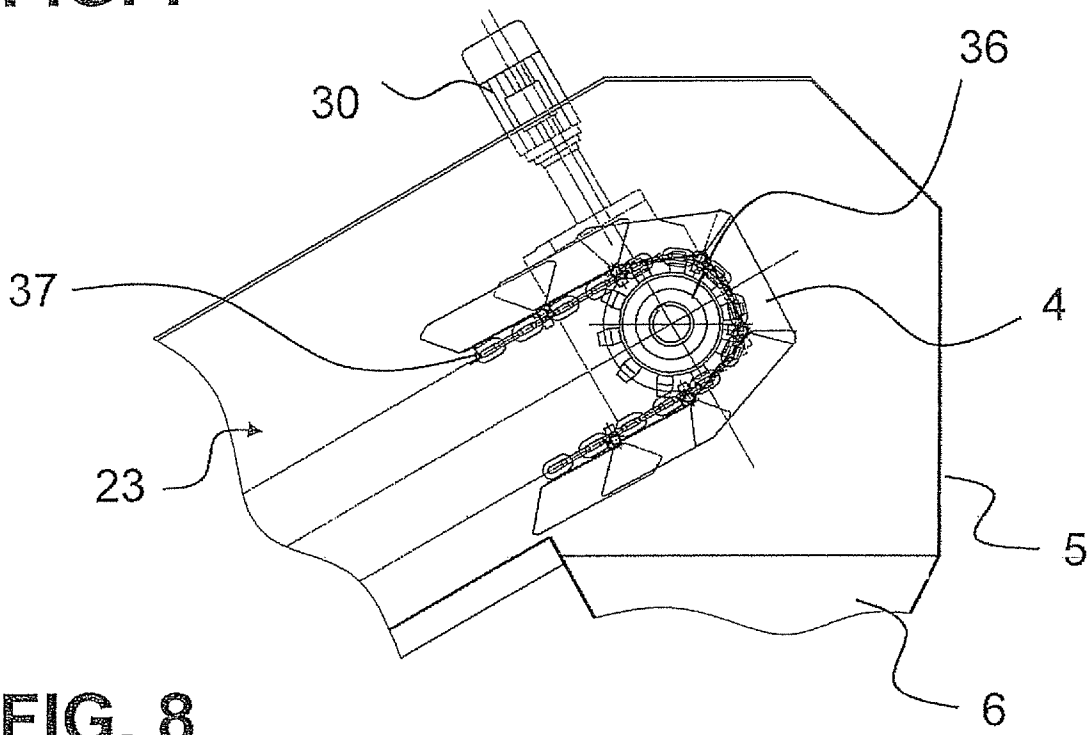


FIG. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/062803

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F23J1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F23J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 931 981 A2 (MAGALDI RICERCHE E BREVETTI S [IT]) 28 July 1999 (1999-07-28) paragraph [0009] - paragraph [0021]; figures 1,6-9	1-12
X	WO 2007/134874 A1 (MAGALDI POWER S P A [IT]; MAGALDI MARIO [IT]; SORRENTI ROCCO [IT]) 29 November 2007 (2007-11-29) page 3, line 15 - page 5, line 7; figure 1	1-12
A	US 6 170 646 B1 (KAEB TODD [US] ET AL) 9 January 2001 (2001-01-09) column 3, line 14 - column 4, line 16; figure 1	1,13
A	US 4 020 956 A (VAN HILLE HERMAN) 3 May 1977 (1977-05-03) column 3, line 34 - column 4, line 50; figure 1	1,13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2010

Date of mailing of the international search report

12/03/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theis, Gilbert

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/062803
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0931981	A2	28-07-1999	AT 256270 T 15-12-2003
			DE 69913395 D1 22-01-2004
			DE 69913395 T2 07-10-2004
			DK 931981 T3 05-04-2004
			ES 2213327 T3 16-08-2004
			IT MI980051 A1 15-07-1999
WO 2007134874	A1	29-11-2007	AU 2007253584 A1 29-11-2007
			CA 2653006 A1 29-11-2007
			CN 101484754 A 15-07-2009
			EA 200802183 A1 30-06-2009
			EP 2032899 A1 11-03-2009
			JP 2009537791 T 29-10-2009
			KR 20090021344 A 03-03-2009
US 6170646	B1	09-01-2001	CA 2275655 A1 24-11-2000
US 4020956	A	03-05-1977	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/062803

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
**INV. F23J1/02**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
**F23J**

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
**EPO-Internal, WPI Data**

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 931 981 A2 (MAGALDI RICERCHE E BREVETTI S [IT]) 28. Juli 1999 (1999-07-28) Absatz [0009] - Absatz [0021]; Abbildungen 1,6-9	1-12
X	WO 2007/134874 A1 (MAGALDI POWER S P A [IT]; MAGALDI MARIO [IT]; SORRENTI ROCCO [IT]) 29. November 2007 (2007-11-29) Seite 3, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 7; Abbildung 1	1-12
A	US 6 170 646 B1 (KAEB TODD [US] ET AL) 9. Januar 2001 (2001-01-09) Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildung 1	1,13
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. März 2010	12/03/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Theis, Gilbert

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 020 956 A (VAN HILLE HERMAN) 3. Mai 1977 (1977-05-03) Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 50; Abbildung 1  -----	1,13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/062803

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0931981	A2	28-07-1999	AT 256270 T 15-12-2003
			DE 69913395 D1 22-01-2004
			DE 69913395 T2 07-10-2004
			DK 931981 T3 05-04-2004
			ES 2213327 T3 16-08-2004
			IT MI980051 A1 15-07-1999
-----			
WO 2007134874	A1	29-11-2007	AU 2007253584 A1 29-11-2007
			CA 2653006 A1 29-11-2007
			CN 101484754 A 15-07-2009
			EA 200802183 A1 30-06-2009
			EP 2032899 A1 11-03-2009
			JP 2009537791 T 29-10-2009
			KR 20090021344 A 03-03-2009
-----			
US 6170646	B1	09-01-2001	CA 2275655 A1 24-11-2000
-----			
US 4020956	A	03-05-1977	KEINE
-----			