



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

(51) Int Cl.:
F23J 1/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11165600.5**

(22) Anmeldetag: **11.05.2011**

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

(72) Erfinder:
• **Moreno Rueda, Rafael, Dr.**
46519 Alpen (DE)
• **Kirsch, Jeremy Phillip**
Johannesburg
2196 Gauteng (ZA)

(30) Priorität: **16.06.2010 DE 102010024020**

(74) Vertreter: **Rössler, Matthias**
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Clyde Bergemann Drycon GmbH**
46485 Wesel (DE)

(54) **Fördermittel und Verfahren zum Fördern von heißem Material**

(57) Fördermittel (1) für heißes Material (2), aufweisend zumindest ein Förderband (3, 28) und wenigstens ein das zumindest eine Förderband (3, 28) zumindest teilweise umschließendes Gehäuse (4), wobei in oder an dem Gehäuse (4) mindestens ein Umlenkmittel (5) zur

Umlenkung eines längs zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) strömenden Gasstroms (6) hin zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) angeordnet ist, wobei der Gasstrom (6) durch das mindestens eine Umlenkmittel (5) über mindestens 25 % einer Länge (8) des zumindest einen Förderbandes (3, 28) umlenkbar ist.

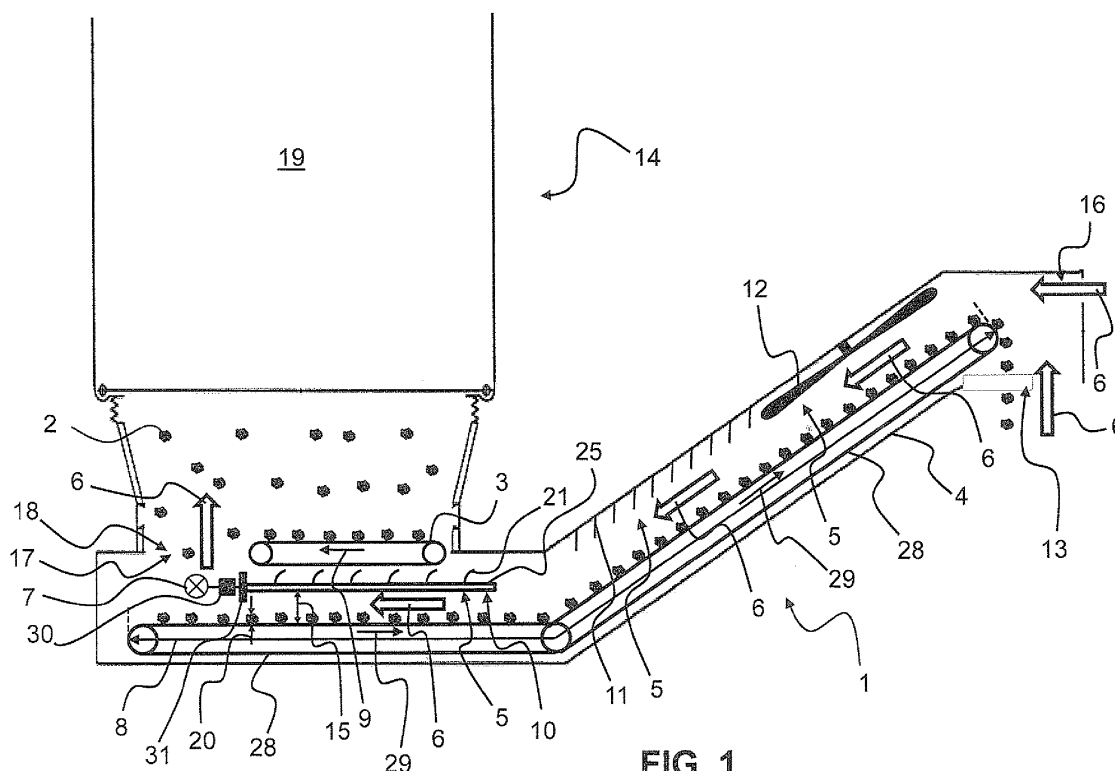


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fördermittel und ein Verfahren zum Fördern von heißem Material. Die Erfindung findet insbesondere Anwendung bei Verbrennungsanlagen mit zumindest einem Verbrennungskessel, beispielsweise Anlagen zum Verbrennen fossiler Brennstoffe oder Abfallverbrennungsanlagen.

[0002] Beim Abtransport von Asche, Schlacke bzw. Verbrennungsrückständen, nachfolgend auch als "heißes Material" bezeichnet, ist es von besonderer Bedeutung, einerseits durch Abkühlung 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 Verbrennungsanlage bzw. des Verbrennungskessels zu verbessern.

[0003] Zunächst wurde davon ausgegangen, dass für eine Förderung der heißen Materialien eine Abschreckung im Wasserbad erforderlich ist (so genannte Nassaustragung). Hierfür waren jedoch große Mengen Wasser erforderlich, die insbesondere in trockenen Regionen nicht ohne Weiteres zur Verfügung standen. Zudem musste das verwendete Wasser aufwendig gereinigt werden. Daher ist man seit den 90er Jahren zu so genannten trockenen Abzugssystemen übergegangen. Dabei wird das heiße Material auf Förderbänder abgelegt und dort weiter transportiert, wobei eine gezielte Abkühlung des heißen Materials auf dem Förderband durchgeführt wird. Diese Förderbänder sind regelmäßig gegenüber der äußeren Umgebung gekapselt 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 mit einem Unterdruck betrieben, so dass ein Gasstrom durch einen Gaseintritt oder einen Materialauslass des Gehäuses in das Gehäuse eintritt und dort durch einen entsprechenden Sog entgegen einer Förderrichtung des heißen Materials hin zum Verbrennungskessel abgezogen wird, wobei dabei das heiße Material durch den Gasstrom gekühlt wird.

[0004] Um eine ausreichende Kühlung des Materials zu erreichen, sind im Vergleich zur Nassaustragung relativ lange Förderstrecken des Materials erforderlich. Insbesondere werden häufig hintereinander angeordnete Förderbänder bzw. Abzugseinrichtungen vorgeschlagen, wobei zwischen diesen zur weiteren Verbesserung der Abkühlung Aschezerkleinerer und/oder Zwischenbunker angeordnet sind. Bei diesen Konstruktionen ist jedoch zu berücksichtigen, dass hierfür regelmäßig ein beachtlicher Bauraum zur Verfügung stehen muss. Zudem besteht der Wunsch, den Gesamtwirkungsgrad von Verbrennungsanlagen durch verbesserte Energierück-

gewinnung aus dem heißen Material noch weiter zu steigern.

[0005] Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen.

[0006] Insbesondere ist es auch eine Aufgabe der Erfindung, ein Fördermittel für heißes Material anzugeben, mit dem auch auf vergleichsweise kurzen Förderstrecken eine ausreichende Kühlung und optimale Energierückgewinnung aus heißem Material erzielbar ist. Darüber hinaus soll auch ein Verfahren zum Fördern von heißem Material angegeben werden, mit dem eine ausreichende Kühlung und eine optimale Energierückgewinnung aus heißem Material auch auf vergleichbar kurzen Förderstrecken realisiert werden kann.

[0007] Diese Aufgaben werden gelöst mit einem Fördermittel gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 7. 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 Ausgestaltungen der Erfindung dargestellt werden.

[0008] Das erfindungsgemäße Fördermittel für heißes Material weist zumindest ein Förderband und wenigstens ein das zumindest eine Förderband zumindest teilweise umschließendes Gehäuse auf, wobei in oder an dem Gehäuse mindestens ein Umlenkmittel zur Umlenkung eines längs zu dem zumindest einen Förderband strömenden Gasstroms hin zu dem zumindest einem Förderband angeordnet ist, wobei der Gasstrom durch das mindestens eine Umlenkmittel über mindestens 25 % einer Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes umlenkbar ist.

[0009] Bei dem Fördermittel handelt es sich insbesondere um so genannte Plattenförderer und/oder Schleppkettenförderer, die Metallplatten zur Aufnahme von zu fördernden Materialien und Metallketten und/oder Metallgewirke und/oder Metallnetze zur Übertragung von Antriebskräften aufweisen können. Das Förderband ist zumindest teilweise durch ein Gehäuse umschlossen, insbesondere in der Weise, dass im Wesentlichen eine Kapselung des Förderbandes gebildet ist, so dass ein unerwünschtes Austreten von Asche und/oder Gasen in die Umgebung vermieden wird. Insbesondere ist das Gehäuse im Wesentlichen gasdicht zur Umgebung ausgeführt, mit Ausnahme mindestens eines vorbestimmten Gaseinlass (insbesondere mindestens einer Lufteintrittsöffnung) sowie dem (mindestens einen) Materialeinlass, durch die heißes Material auf das Förderband aufgegeben werden kann, und dem Materialauslass, durch den

Material von dem Förderband aus dem Gehäuse ausgelassen werden kann. Mit anderen Worten bedeutet das auch, dass das Gehäuse bevorzugt das gesamte Förderband umschließt, und (nur) über die vorstehend genannten Öffnungen einen Gasaustausch zulässt. Das Gehäuse besteht bevorzugt aus Metall.

[0010] Zur (trockenen) Kühlung des heißen Materials während des Transportes bzw. der Lagerung auf dem Förderband ist die Vorrichtung (insbesondere das Gehäuse) so gestaltet, dass sich ein längs zu dem zumindest einem Förderband strömenden Gasstroms ausbildet. Der längs zu dem zumindest einen Förderband strömende Gasstrom entsteht insbesondere dadurch, dass ein (kühles) Gas insbesondere aus der Umgebung, wie z. B. Luft, durch eine Unterdruckquelle, wie z. B. einen unmittelbar oder mittelbar an das Gehäuse angeschlossenen Verbrennungskessel, durch zumindest einen Materialauslass und/oder zumindest einen Gaseinlass in das Gehäuse eingesogen und innerhalb des Gehäuses längs zu dem zumindest einen Förderband bzw. im Gegenstrom längs zu der Förderrichtung des heißen Materials in Richtung der Unterdruckquelle strömt. Selbstverständlich kann (alternativ oder kumulativ) auch eine aktive Bestromung des Gehäuses mit Gas unter Einsatz einer Überdruckquelle eingesetzt werden, so dass das Gas in den Gaseinlass eingeblasen wird. Beim Durchströmen des Gehäuses kühlt der Gasstrom das auf dem Förderband geförderte heiße Material, wobei es sich insbesondere um Schlacke, Asche und/oder Verbrennungsrückstände handelt.

[0011] Um die Kühlung des heißen Materials durch den Gasstrom zu intensivieren und insbesondere Grenzschichten des Gasstroms im Bereich des geförderten heißen Materials mit geringerer Strömungsgeschwindigkeit und/oder geringem Strömungsaustausch zu vermeiden, ist in oder an dem Gehäuse mindestens ein Umlenkmittel zur Umlenkung des längs zu dem zumindest einen Förderband strömenden Gasstroms angeordnet.

[0012] Hierzu ist das Umlenkmittel eingerichtet, den (sonst) längs bzw. parallel zu der Förderrichtung des zumindest einen Förderbandes strömenden Gasstrom zumindest um 30°, bevorzugt zumindest um 60° oder besonders bevorzugt zumindest um 90° in Richtung des Förderbandes umzulenken. Die Anordnung des mindestens einen Umlenkmittels erfolgt oberhalb des zumindest einen Förderbands, wobei zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband ein zum Förderband senkrechter Abstand gebildet wird. Dieser Abstand entspricht mindestens einer regelmäßig zu erwartenden Beladungshöhe des zumindest einen Förderbandes oder ist bevorzugt sogar größer als die regelmäßig zu erwartende Beladungshöhe. Bei der Beladungshöhe handelt es sich um die regelmäßig zu erwartende maximale zum zumindest einen Förderband senkrechte Höhe des heißen Materials auf dem zumindest einen Förderband. Das Umlenkmittel kann sich vollständig und/oder teilweise über eine Breite (quer zur Förderrichtung) des zumindest einen Förderbandes

erstrecken.

[0013] Um eine deutliche Verbesserung der Kühlung des heißen Materials zu erzielen, ist es ferner wichtig, dass der Gasstrom durch das mindestens eine Umlenkmittel über mindestens 25 %, bevorzugt mindestens 50 % und besonders bevorzugt sogar 100 % einer Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes umlenkbar ist. Dies bedeutet insbesondere, dass der Gasstrom in diesem Bereich umgelenkt wird und auf das heiße Material bzw. auf das Förderband auftrifft. Hierbei erstreckt sich die Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes von einem Aufgabebereich, in dem das heiße Material auf das Förderband aufgegeben wird, bis zu einem Abgabebereich, in dem das heiße Material von dem Förderband abgegeben wird. Grundsätzlich ist es demnach möglich, dass sich ein einzelnes Umlenkmittel über den oben angegebenen gesamten Bereich der Förderstrecke zusammenhängend erstreckt, es ist aber auch möglich, dass das Umlenkmittel segmentiert ist bzw. mehrere Umlenkmittel vorgesehen sind, die jeweils einen Teilbereich bilden und in der Summe dann zumindest auch auf den oben angegebenen gesamten Bereich der Förderstrecke einwirken. Das Umlenkmittel kann ein integraler (einstückiger) Bestandteil des Gehäuses sein, also z. B. dort mit angegossen sein, es ist aber auch möglich, dass das Umlenkmittel ein montiertes Bauteil ist, das an dem Gehäuse positioniert ist. Das mindestens eine Umlenkmittel kann zudem so gestaltet sein, dass dieses in seinem Wirkbereich entlang der Förderstrecke eine konstante und/oder verschiedene Wirkung auf den Gasstrom hat, z. B. bezogen auf den Anteil des umgelenkten (und/oder gemischten) Gasstromes.

[0014] Vorzugsweise ist das mindestens eine Umlenkmittel eingerichtet, den längs zu dem zumindest einen Förderband strömenden Gasstrom quer zum zumindest einen Förderband umzulenken. Hierdurch trifft der Gasstrom bevorzugt im Wesentlichen senkrecht auf das heiße Material bzw. auf das Förderband auf, so dass eine besonders intensive Kühlung des heißen Materials erfolgt.

[0015] Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn das zumindest eine Umlenkmittel längs einer Förderrichtung des Förderbandes ortsfest in dem Gehäuse angeordnet ist. Dies bedeutet insbesondere, dass das zumindest eine Umlenkmittel nicht direkt auf und/oder an dem Förderband angeordnet ist und sich nicht mit diesem bewegt. Weiter bedeutet "ortsfest" auch, dass eine definierte Position des Umlenkmittels relativ zu dem Gehäuse, dem Förderband, dem Materialeinlass, dem Materialauslass und/oder dem Gaseinlass gewährleistet ist, z.B. über vorbestimmte Befestigungspunkte und/oder Lagerpunkte (direkt oder mittelbar) hin zum Gehäuse. Damit kann ein vorbestimmtes (homogenes oder inhomogenes) Strömungsprofil über die Förderstrecke eingestellt und während des Betriebes aufrecht erhalten werden.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Fördermittel zumindest einen Sensor zur Feststellung einer Beladungshöhe des zumindest einen

Förderbandes mit heißem Material quer zum Förderband aufweist. Bei diesem Sensor kann es sich bspw. um eine Lichtschranke und/oder einen mechanischen Schwenkarm handeln. Durch diesen Sensor kann festgestellt werden, ob der Abstand zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband mindestens so groß ist wie die Beladungshöhe des zumindest einen Förderbandes mit heißem Material. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass das mindestens eine Umlenkmittel die Förderung des heißen Materials auf dem Förderband nicht blockiert, und/oder dass das mindestens eine Umlenkmittel mit dem heißen Material nicht in Berührung kommt.

[0017] Vorzugsweise handelt es sich bei dem mindestens einen Umlenkmittel zumindest um eines aus der folgenden Gruppe:

- mindestens eine Lochplatte,
- mindestens ein Leitblech,
- mindestens ein Ventilator.

[0018] Bei der mindestens einen Lochplatte handelt es sich bevorzugt um mindestens eine Metallplatte, die Löcher, z. B. in Form von Bohrungen, und/oder Schlitz und/oder ähnliche Durchbrüche aufweist. Die Löcher und/oder Schlitz und/oder Durchbrüche können je nach gewünschter Umlenkung des Gasstroms winklig oder senkrecht zur Oberfläche in die Lochplatte eingebracht sein. Gegebenenfalls ist es auch möglich, eine poröse Platte als Lochplatte einzusetzen. Insbesondere kann eine Mehrzahl von Lochplatten in Förderrichtung des zumindest einen Förderbands und/oder quer zur Förderrichtung des zumindest einen Förderbands in und/oder an dem Gehäuse angebracht sein. Die Anordnung der mindestens einen Lochplatte in und/oder an dem Gehäuse erfolgt zudem bevorzugt parallel zu dem zumindest einen Förderband. Die Umlenkung des Gasstroms erfolgt hierbei durch die Löcher und/oder Schlitz und/oder Durchbrechungen (wie z. B. auch Poren) der mindestens einen Lochplatte. Um die Umlenkung weiter zu verstärken und/oder einen größeren Anteil des Gasstroms umzulenken, kann die mindestens eine Lochplatte auf ihrer Oberseite zusätzliche Strömungsumrichter aufweisen, die von der Oberseite der mindestens einen Lochplatte abstehen und Teile des Gasstroms in Richtung der Löcher und/oder Schlitz und/oder Durchbrechungen der mindestens einen Lochplatte leiten. Darüber hinaus kann wenigstens ein Teil der Löcher und/oder Schlitz und/oder Durchbrechungen im Bereich einer Unterseite der mindestens einen Lochplatte einen Strömungsbeschleuniger, wie z. B. eine Düse oder dergleichen, aufweisen, die den durchströmenden Gasstrom beschleunigen und/oder auf eine größere Fläche verteilen.

[0019] Das mindestens eine Leitblech ist bevorzugt nach Art eines Metallblechs ausgebildet, wobei dieses sich ganz oder teilweise über eine Breite (quer zur Förderrichtung) des Förderbandes und/oder des Gehäuses erstrecken kann. Um eine Umlenkung des Gasstroms

über mindestens 25 % einer Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes zu gewährleisten, wird ferner vorgeschlagen, entlang der Förderrichtung des zumindest einen Förderbandes eine Mehrzahl von Leitblechen anzuordnen, z. B. mindestens 3 Leitbleche pro Meter, bevorzugt mindestens 6 Leitbleche pro Meter oder besonders bevorzugt mindestens 9 Leitbleche pro Meter. Ebenfalls wird vorgeschlagen eine Mehrzahl von Leitblechen quer zur Förderrichtung in und/oder an dem Gehäuse anzuordnen. Die Leitbleche können dabei regelmäßig und/oder unterschiedlich zueinander beabstandet und/oder quer zur Förderrichtung versetzt angeordnet und/oder weisen quer zur Förderrichtung unterschiedliche Längen auf und/oder weisen längs zur Förderrichtung unterschiedliche Längen auf. Insbesondere ist das mindestens eine Leitblech schwenkbar in/an dem Gehäuse angeordnet, so dass der Gasstrom mit unterschiedlichen Winkeln umgelenkt werden kann.

[0020] Bei dem mindestens einen Ventilator handelt es sich insbesondere um ein am Gehäuse positioniertes, angetriebenes Laufrad, mit dem der Gasstrom zumindest teilweise in Richtung des zumindest einen Förderbands umgelenkt werden kann. Der mindestens eine Ventilator erstreckt sich ganz oder teilweise über die Breite (quer zur Förderrichtung) des Förderbandes und/oder des Gehäuses. Um eine Umlenkung des Gasstroms über einen großen Bereich der Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes zu gewährleisten, wird ferner vorgeschlagen, entlang der Förderrichtung des zumindest einen Förderbandes eine Mehrzahl von Ventilatoren anzuordnen, z. B. mindestens ein Ventilator pro 3 Meter, bevorzugt mindestens 1 Ventilator pro 1 Meter. Ebenfalls wird vorgeschlagen, eine Mehrzahl von Ventilatoren quer zur Förderrichtung in und/oder an dem Gehäuse anzuordnen. Die Ventilatoren können dabei regelmäßig und/oder unterschiedlich zueinander beabstandet und/oder quer zur Förderrichtung versetzt angeordnet sein, und/oder unterschiedliche Durchmesser, Leistung, etc. aufweisen. Insbesondere ist der mindestens eine Ventilator schwenkbar in/oder an dem Gehäuse angeordnet, so dass der Gasstrom mit unterschiedlichen Winkeln umgelenkt werden kann.

[0021] Die vorstehend genannten Umlenkmittel können hinsichtlich der Art, Anzahl, Anordnung und/oder Ausprägung (Abstände, Winkel, Längen) so kombiniert werden, um über die Förderstrecke ein vorgegebenes Strömungsprofil des (sonst) längs strömenden Gasstromes durch das Gehäuse zu erreichen. Insbesondere kann so auch erreicht werden, dass der eintretende Gasstrom gezielt zu einem vorgegebenen Kontaktbereich hin zum Förderband geleitet wird, z. B. in dem entgegen der Förderrichtung (nur) ein Teil des Gasstromes hin zum Förderband umgelenkt wird, während ein anderer Teil vom Förderband beabstandet (insbesondere ggf. thermisch geschützt) längs des Gehäuses geführt wird. Ebenso können verschiedene Zonen der Förderstrecke durch eine entsprechend angepasste Umlenkung gezielt mit unterschiedlicher Intensität (z. B. mittels unterschied-

licher Anteile des Gasstroms) behandelt bzw. gekühlt werden.

[0022] Darüber hinaus wird auch eine Verbrennungsanlage vorgeschlagen, die zumindest ein erfindungsgemäßes Fördermittel und wenigstens ein sich der Verbrennungsanlage anschließendes Gehäuse aufweist, wobei das wenigstens eine Gehäuse mindestens einen Gaseinlass an einem Materialauslass und wenigstens einen Gasauslass an einem Materialeinlass umfasst. Bevorzugt ist, dass die Verbrennungsanlage einen Verbrennungskessel aufweist, der mit (geringem) Unterdruck arbeitet, so dass der über den Gaseinlass ins Gehäuse eintretende Gasstrom schließlich über den Materialeinlass in den Verbrennungskessel einströmt, so dass der Materialeinlass gleichzeitig den Gasauslass bildet. Gegebenenfalls kann es aber auch sinnvoll sein, den Gasauslass separat in der Nähe (z. B. mit einer maximalen Entfernung von 3 Metern, insbesondere sogar nur maximal 1 Meter) am Gehäuse vorzusehen, um den (erwärmten) Gasstrom einem Filter und/oder einem anderen Bereich der Verbrennungsanlage (z. B. dem Rauchkanal) zuzuführen. Der Gaseinlass kann ebenfalls als separate Öffnung im Gehäuse, als Ventil und/oder über den Materialauslass gebildet sein. Bevorzugt ist, dass der einströmende und/oder ausströmende Gasstrom regelbar ist, insbesondere unter Berücksichtigung der Verbrennungsprozesse der Verbrennungsanlage.

[0023] Einem weiteren Aspekt der Erfindung folgend, wird auch ein Verfahren zum Fördern von heißem Material mit einem Fördermittel vorgeschlagen, das zumindest die folgenden Schritte aufweist:

- a) Fördern von heißem Material auf zumindest einem Förderband mit einer Förderrichtung über eine Förderstrecke,
- b) Einrichten eines längs zu dem zumindest einen Förderband strömenden Gasstroms entgegen der Förderrichtung,
- c) Umlenken des Gasstroms hin zu dem zumindest einen Förderband über mindestens 25 % einer Förderstrecke.

[0024] Das Verfahren kann insbesondere mit der hier beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung verwirklicht werden. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auch deshalb auf die vorstehenden Erläuterungen zur Gestalt, dem Betrieb und/oder den Abwandlungen der Erfindung verwiesen. Ebenso können die nachfolgenden Erläuterungen für die Charakterisierung der Vorrichtung herangezogen werden.

[0025] Durch die Umlenkung des Gasstroms hin zu dem zumindest einen Förderband über mindestens 25 %, bevorzugt mindestens 50 %, besonders bevorzugt sogar 100 % der Förderstrecke des zumindest einen Förderbandes wird eine besonders gezielte, ggf. konzentriert intensive Kühlung des heißen Materials auf dem Förderband erzielt und kann ein besonders hoher Anteil der in dem heißen Material vorhandenen Wärmeenergie

zurück zu einer Verbrennungsanlage gefördert werden.

[0026] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Gasstrom wenigstens teilweise im Gegenstrom zum heißen Material strömt und in Schritt c) quer zum zumindest einen Förderband umgelenkt wird. Mit "Gegenstrom" soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Förderrichtung des Materials und die Strömungsrichtung des Gases (zumindest teilweise) entgegengesetzt orientiert sind. Hierdurch wird eine besonders starke Kühlung des heißen Materials auf dem Förderband erzielt.

[0027] Ferner ist es vorteilhaft, wenn ein Abstand zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband in Abhängigkeit einer Beladungshöhe des zumindest einen Förderbandes mit heißem Material verändert wird. Insbesondere wird hier vorgeschlagen, dass der Abstand zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband erhöht wird, wenn der Abstand zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband kleiner oder gleich einer Beladungshöhe des zumindest einen Förderbandes mit heißem Material ist. Der Abstand zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel und dem zumindest einen Förderband kann insbesondere dadurch erhöht werden, dass das mindestens eine Umlenkmittel von dem Förderband wegbe-
wegt und/oder von dem Förderband weggeschwenkt wird.

[0028] Besonders vorteilhaft ist es, wenn mit dem mindestens einen Umlenkmittel eine Durchmischung des Gasstroms oberhalb des zumindest einen Förderbandes erfolgt. Hierdurch erfolgt insbesondere eine Verwirbelung des Gasstroms innerhalb des Gehäuses, so dass eine verbesserte Kühlung des heißen Materials durch Vermeidung von hydrodynamischen Grenzschichten im Bereich des heißen Materials bewirkt wird, und/oder vergleichsweise kühlere Teile des Gasstroms aus zum zumindest einen Förderband entfernten Bereichen mit dem heißen Material in Kontakt gebracht werden. Außerdem kann so ggf. eine Durchmischung von unterschiedlich warmen Teilen des Gasstromes erreicht werden.

[0029] Ferner ist es vorteilhaft, wenn wenigstens ein erstes Umlenkmittel zumindest Teile eines nahe einem Gehäuse des Förderbandes strömenden Gasstroms hin zu wenigstens einem zweiten Umlenkmittel umlenkt, wobei das wenigstens zweite Umlenkmittel den umgelenkten Gasstrom hin zum zumindest einen Förderband wenigstens verteilt oder beschleunigt.

[0030] Bei dem ersten Umlenkmittel kann es sich insbesondere um einen Strömungsumrichter einer Lochplatte handeln, der zumindest einen Teil eines nahe einem Gehäuse des Förderbandes strömenden Gasstroms in Richtung eines zweiten Umlenkmittels umlenkt. Das zweite Umlenkmittel, das dann bevorzugt wenigstens teilweise zwischen dem ersten Umlenkmittel und dem Förderband angeordnet ist, kann den zugeführten Gasstrom dann gezielt auf das Material bzw. das Förderband verteilen. Hierfür kann sich das zweite Umlenkmittel über einen größeren Bereich der Förderstrecke er-

strecken als die ersten Umlenkmittel, so dass z. B. eine durchströmbare Platte vorgesehen sein kann. Vorteilhaft ist zudem, wenn ein (einzelnes) zweites Umlenkmittel die umgelenkten Teil-Gasströme mehrerer erster Umlenkmittel weiterleitet und gegebenenfalls sogar (insbesondere mittels eines Kühlmediums bzw. einer kontaktierten Wärmesenke) kühlt.

[0031] 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. In den Figuren sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: ein erfindungsgemäßes Fördermittel für heißes Material,

Fig. 2: eine Lochplatte in Draufsicht, und

Fig. 3: die Lochplatte in Schnittdarstellung.

[0032] Die Fig. 1 zeigt ein Fördermittel 1 für heißes Material 2, das über einen Schacht 27 (ggf. auch als ein zumindest teilweise verschließbarer Trichterschacht ausgeführt) mittelbar an einen Verbrennungskessel 19 einer Verbrennungsanlage 14 angeschlossen ist. Das Fördermittel 1 weist ein erstes Förderband 3 und ein zweites Förderband 28 auf, die beide zumindest teilweise durch ein Gehäuse 4 umschlossen sind. Ein Teil des heißen Materials 2 aus dem Verbrennungskessel 19 fällt zunächst auf das erste Förderband 3 und wird durch dieses zunächst in eine erste Förderrichtung 9 transportiert. Das heiße Material 2 fällt anschließend im Bereich eines Materialeinlasses 18 auf das zweite Förderband 28 und wird von diesem zweiten Förderband 28 in Richtung einer zweiten Förderrichtung 29 zu einem Materialauslass 13 des Gehäuses 4 transportiert. Nur der Vollständigkeit halber sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Vorrichtung auch nur mit einem einzelnen Förderband im Gehäuse 4 ausgeführt sein kann.

[0033] Aufgrund eines in dem Verbrennungskessel 19 herrschenden Unterdrucks wird ein Gasstrom 6 (hier ein Luftstrom - dargestellt als Pfeile) aus der Umgebung durch einen Gaseinlass 16 und den Materialauslass 13 in das Gehäuse 4 gesogen und strömt in dem Gehäuse 4 längs zum zweiten Förderband 28 zum Gasauslass 17 des Gehäuses 4 und anschließend in den Verbrennungskessel 19. Hierbei kühlt der Gasstrom 6 das heiße Material 2, das durch das zweite Förderband 28 entlang der Förderstrecke 8 transportiert wird, ab. Die Förderstrecke 8 erstreckt sich von dem Materialeinlass 18 bis zu dem Materialauslass 13. Damit strömt der Gasstrom im Gegenstrom zum heißen Material, so dass dieser Wärme und ggf. noch unverbrannte Bestandteile des Materials aufnimmt und dem Verbrennungskessel schließlich wieder zuführt. Damit kann auch die Effektivität des Verbrennungskessels verbessert werden.

[0034] Zur Verbesserung der Kühlung des heißen Materials 2 sind in dem Gehäuse 4 oberhalb des zweiten Förderbandes 28 drei Umlenkmittel 5 ausgebildet. In diesem Ausführungsbeispiel ist das linke Umlenkmittel 5 als Lochplatte 10, das mittlere Umlenkmittel 5 als Mehrzahl von Leitblechen 11 und das rechte Umlenkmittel 5 als Ventilator 12 ausgebildet. Durch diese verschiedenen Umlenkmittel 5 wird der längs zu dem zweiten Förderband 28 strömende Gasstrom 6 über mindestens 25 % der Förderstrecke 8 des zweiten Förderbandes 28 hin zum zweiten Förderband 28 umgelenkt.

[0035] Um zu verhindern, dass die Umlenkmittel 5 bei großen Mengen des heißen Materials 2 die Förderstrecke 8 des zweiten Förderbandes 28 blockieren und/oder direkt mit dem heißen Material 2 in Kontakt kommen, ist vor dem linken Umlenkmittel 5 ein Sensor 7 angeordnet, der eine Beladungshöhe 20 des zweiten Förderbandes 28 misst. Der Sensor 7 ist wiederum mit einer Steuerung 30 datenleitend verbunden, wobei die Steuerung 30 zur Steuerung eines Motors 31 zur Veränderung eines Abstands 15 zwischen dem zweiten Förderband 28 und dem linken Umlenkmittel 5 verbunden ist. Eine ähnliche Steuerung 30 kann neben der Überwachung und/oder Einstellung der Umlenkmittel 5 ggf. auch noch zur Einstellung des Gasstromes dienen, so dass es möglich ist, in Abhängigkeit der geförderten Menge an heißem Material und/oder der Menge bzw. der Temperatur bzw. der Feuchtigkeit des eintretenden Gasstromes eine (automatische) Anpassung der Umlenkmittel vorzunehmen.

[0036] Die Fig. 2 zeigt in einer Draufsicht eine Oberseite 25 der Lochplatte 10. Die Lochplatte 10 weist eine Mehrzahl von Löchern 23 und Schlitzten 24 auf. Den Löchern 23 und Schlitzten 24 sind jeweils Strömungsumrichter 21 zugeordnet, mit denen ein hier nicht gezeigter Gasstrom in Richtung der Löcher 23 bzw. Schlitzte 24 umgelenkt werden kann.

[0037] Die Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die in Fig. 2 gezeigte Lochplatte 10 entlang der gestrichelten Linie A - A. Die Löcher 23 bzw. die Schlitzte 24 erstrecken sich von der Oberseite 25 der Lochplatte 10 bis zu einer Unterseite 26 der Lochplatte 10. Die Löcher 23 und Schlitzte 24 der Lochplatte 10 weisen im Bereich der Unterseite 26 Düsen 22 auf, mit denen der Gasstrom 6 verdichtet und/oder beschleunigt in Richtung eines hier nicht gezeigten Förderbandes 3, 28 gefördert werden kann.

[0038] Das erfindungsgemäße Fördermittel und das Verfahren zum Fördern von heißem Material zeichnen sich durch eine besonders effektive Kühlung des heißen Materials 2 und eine besonders hohe Energierückgewinnung aus dem heißen Material 2 aus.

Bezugszeichenliste

[0039]

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Fördermittel |
| 2 | heißes Material |

3	erstes Förderband
4	Gehäuse
5	Umlenkmittel
6	Gasstrom
7	Sensor
8	Förderstrecke
9	erste Förderrichtung
10	Lochplatte
11	Leitblech
12	Ventilator
13	Materialauslass
14	Verbrennungsanlage
15	Abstand
16	Gaseinlass
17	Gasauslass
18	Materialeinlass
19	Verbrennungskessel
20	Beladungshöhe
21	Strömungsumrichter
22	Düse
23	Löcher
24	Schlitze
25	Oberseite
26	Unterseite
27	Schacht
28	zweites Förderband
29	zweite Förderrichtung
30	Steuerung
31	Motor

A - A Linie

Patentansprüche

- 5
1. Fördermittel (1) für heißes Material (2), aufweisend zumindest ein Förderband (3, 28) und wenigstens ein das zumindest eine Förderband (3, 28) zumindest teilweise umschließendes Gehäuse (4), wobei
- 10 in oder an dem Gehäuse (4) mindestens ein Umlenkmittel (5) zur Umlenkung eines längs zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) strömenden Gasstroms (6) hin zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) angeordnet ist, wobei der Gasstrom (6)
- 15 durch das mindestens eine Umlenkmittel (5) über mindestens 25 % einer Förderstrecke (8) des zumindest einen Förderbandes (3, 28) umlenkbar ist.
- 20
2. Fördermittel (1) nach Patentanspruch 1, wobei das mindestens eine Umlenkmittel (5) eingerichtet ist, den längs zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) strömenden Gasstrom (6) quer zum zumindest einen Förderband (3, 28) umzulenken.
- 25
3. Fördermittel (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das mindestens eine Umlenkmittel (5) längs einer Förderrichtung (9, 29) des Förderbandes (3, 28) ortsfest in dem Gehäuse (4) angeordnet ist.
- 30
4. Fördermittel (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, aufweisend zumindest einen Sensor (7) zur Feststellung einer Beladungshöhe (20) des zumindest einen Förderbandes (3, 28) mit heißem Material (2) quer zum Förderband (3, 28).
- 35
5. Fördermittel (1) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei es sich bei dem mindestens einen Umlenkmittel (5) zumindest um eines aus der folgenden Gruppe handelt:
- 40
- mindestens eine Lochplatte (10),
 - mindestens ein Leitblech (11),
 - mindestens ein Ventilator (12).
- 45
6. Verbrennungsanlage (14), aufweisend zumindest ein Fördermittel (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5 und wenigstens ein sich der Verbrennungsanlage (14) anschließendes Gehäuse (4), wobei das wenigstens eine Gehäuse (4) mindestens einen Gaseinlass (16) an einem Materialauslass (13) und wenigstens einen Gasauslass (17) an einem Materialeinlass (18) umfasst.
- 50
7. Verfahren zum Fördern von heißem Material (2) mit einem Fördermittel (1), aufweisend zumindest die folgenden Schritte:
- 55

- a) Fördern von heißem Material (2) auf zumindest einem Förderband (3, 28) mit einer Förderrichtung über eine Förderstrecke (8),
 b) Einrichten eines längs zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) strömenden Gasstroms (6) entgegen der Förderrichtung, 5
 c) Umlenken eines Gasstroms (6) hin zu dem zumindest einen Förderband (3, 28) über mindestens 25 % der Förderstrecke (8). 10
8. Verfahren nach Patentanspruch 7, wobei der Gasstrom (6) wenigstens teilweise im Gegenstrom zum heißen Material (2) strömt und in Schritt c) quer zum zumindest einen Förderband (3, 28) umgelenkt wird. 15
9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 7 oder 8, wobei ein Abstand (15) zwischen dem mindestens einen Umlenkmittel (5) und dem zumindest einen Förderband (3, 28) in Abhängigkeit einer Beladungshöhe (8) des zumindest einen Förderbandes (3, 28) mit heißem Material (2) verändert wird. 20
10. Verfahren nach einem der Patentansprüche 7 bis 9, wobei mit dem mindestens einen Umlenkmittel (5) eine Durchmischung des Gasstroms (6) oberhalb des zumindest einen Förderbandes (3, 28) erfolgt. 25
11. Verfahren nach einem der Patentansprüche 7 bis 10, wobei wenigstens ein erstes Umlenkmittel zumindest Teile eines nahe einem Gehäuse (4) des Förderbandes (3, 28) strömenden Gasstroms (6) hin zu wenigstens einem zweiten Umlenkmittel umlenkt, wobei das wenigstens zweite Umlenkmittel den umgelenkten Gasstrom (6) hin zum zumindest einen Förderband (3, 28) wenigstens verteilt oder beschleunigt. 30 35

40

45

50

55

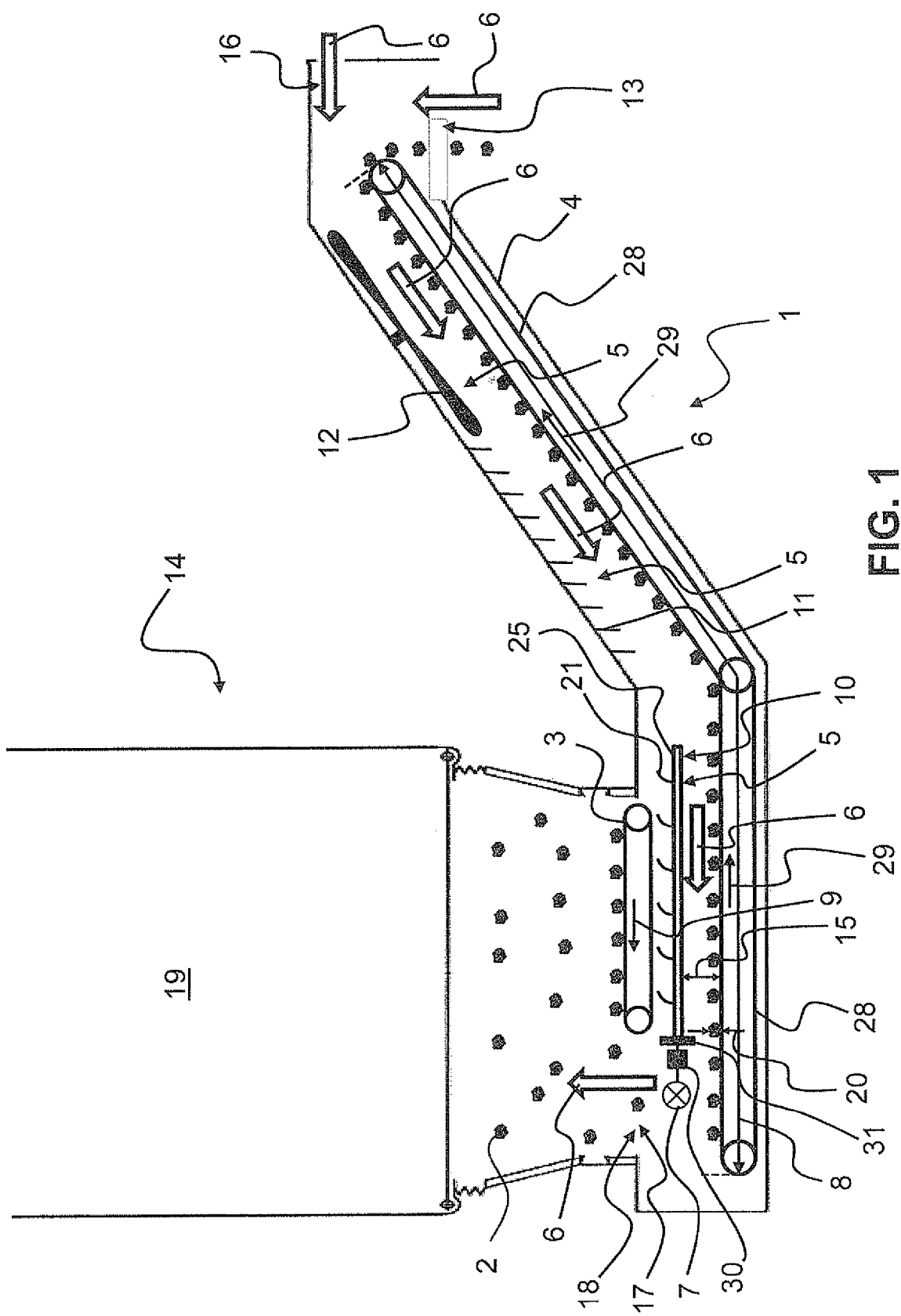


FIG. 1

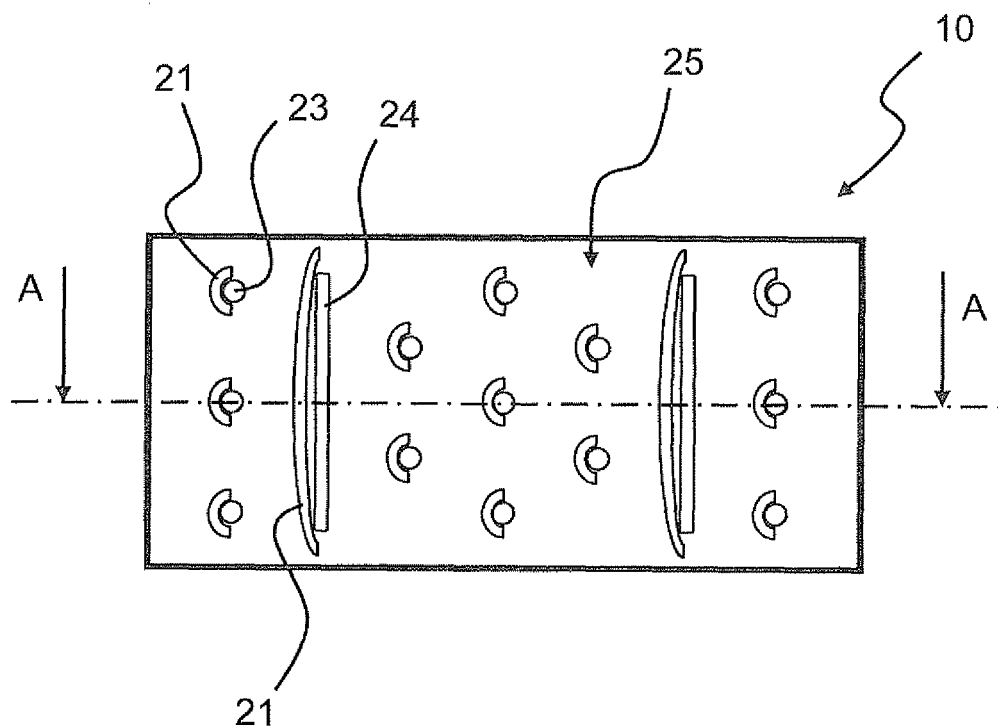


FIG. 2

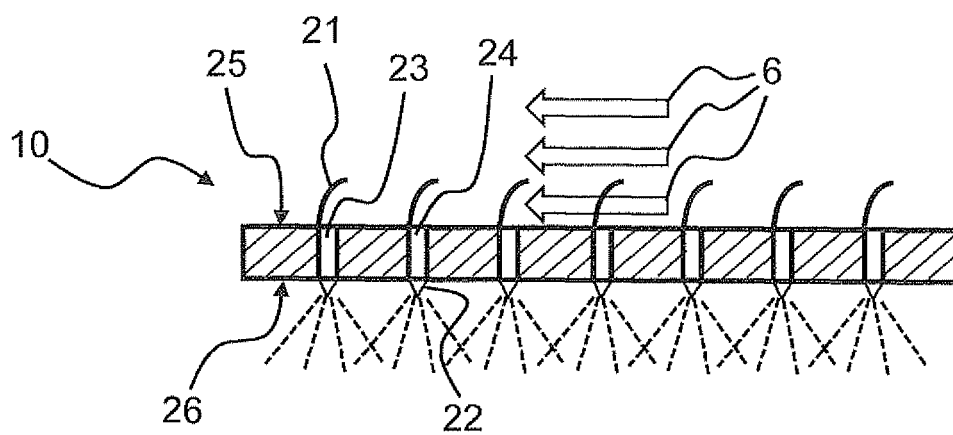


FIG. 3