(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 098 155 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(51) Int Cl.[7]: **F27D 15/02**

(21) Anmeldenummer: **99121757.1**

(22) Anmeldetag: **03.11.1999**

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Brenngutkühlers sowie Brenngutkühler**

Process for operating a clinker cooler and clinker cooler

Procédé pour refroidir du clinker et refroidisseur de clinker

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(73) Patentinhaber: **Claudius Peters Technologies GmbH**
21614 Buxtehude (DE)

(72) Erfinder: **Klintworth, Klaus**
21614 Buxtehude (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 359 108
EP-A- 0 718 578
EP-A- 0 726 440
WO-A-84/01616
DE-A- 1 953 415
DE-B- 1 108 606
GB-A- 926 470
US-A- 3 089 688
US-A- 4 732 561

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 098 155 B1

Beschreibung

[0001] Es ist bekannt, Brenngut (z.B. Zementklinker) dadurch zu kühlen, daß eine Schicht des Brennguts auf einem Rost gefördert wird, während durch den Rost und die Gutschicht Kühlluft getrieben wird. Bei einer bekannten Bauart eines solchen Kühlers (EP-B-676031; EP-A-718578), WO-A-8401616) wird eine stationäre Rostfläche verwendet, über die das Gutbett mittels eines Förderers bewegt wird. Dieser besteht aus einem Paar endloser Förderketten beiderseits des Rosts, die zwischen sich quer zur Förderrichtung liegende Mitnehmer tragen, die das zwischen und über ihnen liegende Gut in Förderrichtung, d.h. in Längsrichtung des Kühlers, mitnehmen. Die Mitnehmerbalken sind von heißem Gut umgeben und daher Verschleiß ausgesetzt. Dies gilt insbesondere im Anfangsbereich des Kühlers, wo das heiße, unmittelbar aus dem Brennofen austretende Kühlgut auf die Mitnehmer trifft.

[0002] Wenn der Strom des auf den Rost aufzugebenden Guts unmittelbar auf den Förderrost und dessen Mitnehmer trifft, ergibt sich hoher Verschleiß und hohe mechanische Beanspruchung. Um dies zu vermeiden, kann vorgesehen sein (EP-B-676031, EP-A-718578), daß das Brenngut zunächst auf eine stationäre Fläche, bestehend aus luftdurchströmten Rostplatten, fällt, von der das Gut auch ohne zusätzliche Fördermittel allein aufgrund einer Neigung dieser Fläche dem Beginn des Förderrosts zu bewegt wird. Um dem Gut eine zur Vorkühlung hinreichende Verweilzeit zu geben, ist die Fläche nur schwach geneigt und hat sie eine beträchtliche Länge. Daraus ergeben sich insbesondere bei problematischem Gut, das zum Anbacken und Zusammenbacken neigt, Probleme für einen gleichmäßigen Kühlerbetrieb.

[0003] Bei einem anderen bekannten Kühler des soeben beschriebenen Typs (EP-A-726440) werden der Rost und die Mitnehmer dadurch geschützt, daß vor der Aufgabe des zu kühlenden Guts eine Schicht aus bereits gekühltem, vom Ende des Rosts zum Anfang zurückgeführten Guts aufgegeben wird. Der Rost und die Mitnehmer werden durch die sie einhüllende, kühle Gutsschicht von der darüber befindlichen heißen Gutsschicht geschützt. Der Aufwand für die Rückführung des gekühlten Guts und die Förderung einer verdoppelten Gutmenge auf dem Rost ist hoch.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Temperaturbeanspruchung und den Verschleiß des Förderrosts im Anfangsbereich, insbesondere an den Mitnehmern, zu verringern.

[0005] Die erfindungsgemäße Lösung besteht in den Merkmalen des Anspruchs 1 und vorzugsweise denjenigen der Unteransprüche.

[0006] Demgemäß ist vorgesehen, daß die Mitnehmer einen vor dem unmittelbaren Zustrom von Gut geschützten Vorraum durchlaufen, der eine intensiv gekühlte Böschung des Gutbetts enthält, bevor sie in den Aufgabebereich eintreten. Sobald ein Mitnehmer in diesen Vorraum eingetreten ist, schiebt er einen Teil des darin angesammelten Materials in Förderrichtung vor sich her. Andere Teile des verdrängten Guts quellen über ihn entgegen der Förderrichtung hinweg und lagern sich dahinter zusammen mit neu in die Böschung eintretendem Gut auf der stationären Rostfläche ab, wo sie ruhend dem Einfluß der Kühlluft ausgesetzt sind, bis der nächste Mitnehmer erscheint, um sie mitzunehmen. Dann haben sie bereits eine geringere Temperatur angenommen, so daß der Mitnehmer nur mit vorgekühltem Gut in Berührung kommt. Dies schirmt ihn allseits gegen das frische, ungekühlte Gut ab. Dies gilt nicht nur solange, als er sich in dem Vorraum vor der Abwurfgrenze des Guts befindet, sondern auch danach, weil er sich im unteren bis mittleren Höhebereich der Gutschicht befindet, der hauptsächlich von vorgekühltem Gut gebildet wird, während das neu hinzukommende, ungekühlte Gut sich oberseitig auf die Schicht auflegt. Durch diese einfache Maßnahme bewirkt man einen effektiven Schutz der Mitnehmer vor der Temperaturbeanspruchung durch ungekühltes Gut und vor dem unmittelbaren Aufprall desselben. Dies gilt auch für die stationäre Rostfläche.

[0007] Bei einer Vorrichtung zum Aufgeben von Schüttgut auf das Förderband einer Sinteranlage (EP-A-359108) ist es bekannt, das Gutbett aus einer Schüttung abzuziehen, die auf der entgegen der Förderrichtung liegenden Seite durch eine in Abstand von dem Förderband liegende Wand begrenzt wird. Im Bereich der zwischen dem Förderband und der Unterkante dieser Wand gebildeten Öffnung bildet sich eine Böschung entgegen der Förderrichtung, wodurch auf nicht leicht verständliche Weise der Entmischung des zu sinternden Materials vorgebeugt werden soll. Mit der vorliegenden Erfindung hat dies nichts zu tun.

[0008] Bei Wanderrosten ist es bekannt (US-A-4732561, DE-A-1953415, DE-B-1108606) den Aufgabebereich oberhalb des Rosts mittels einer gekühlten Schrägfläche zu begrenzen, die in Abstand oberhalb des Rosts endet. Irgendein Hinweis auf den vorliegenden Erfindungsgedanken findet sich darin nicht.

[0009] Die Form des Vorraums ist nicht kritisch, sofern er oberseits derart abgedeckt ist, daß der Förderrost im Bereich des Vorraums nicht unmittelbar von dem Aufgabestrom getroffen wird. Jedoch kann es zweckmäßig sein, die Höhe der Böschung zu begrenzen, indem die Einrichtungen, die den Aufgabestrom auf dessen entgegen der Förderrichtung gewandten Seite begrenzen, eine Kante bilden, von der ausgehend sich der Vorraum öffnet und von der ausgehend sich die Oberfläche der Böschung entgegen der Förderrichtung zum Förderrost hin absenkt. Dabei ist es im allgemeinen vorteilhaft, wenn die Höhe des Vorraums im wesentlichen ausreichend zur Aufnahme der Böschung bemessen ist. Mit andern Worten ist ihre Höhe überall etwa mindestens ebenso hoch wie es dem von der erwähnten Kante ausgehenden Böschungswinkel entspricht. Zum Beispiel kann die obere Begrenzung des Vorraums von ei-

ner entgegen der Förderrichtung abfallenden Schrägfläche gebildet sein. In manchen Fällen ist es zweckmäßig, die Höhe des Vorraums ein wenig niedriger zu machen, als es der Höhe der Böschung entspricht, damit zwischen der Oberfläche der Böschung und der oberen Begrenzung des Vorraums kein Zwischenraum verbleibt, durch den Kühlluft entweichen kann. Dadurch wird die Kühlluft daran gehindert, durch die Bereiche geringster Höhe der Böschung zu entweichen. Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die Länge des Vorraums, gemessen in der Förderrichtung des Rosts, ein wenig kürzer als die Böschungslänge ist, damit nicht zwischen dem auslaufenden Ende der Böschung und der Begrenzung des Vorraums ein schüttgutfreier Bereich entsteht, durch den Luft ohne Kühlung von Brenngut entweichen kann. Dieser Möglichkeit kann aber auch dadurch vorgebeugt werden, daß die Luftdurchlässigkeit der Rostfläche jenseits des Bereichs, der von der Böschung jedenfalls eingenommen wird, reduziert oder gesperrt wird.

[0010] Damit die Länge des Vorraums ausreicht, dem Gut eine für die Vorkühlung hinreichende Verweildauer zu geben, ist sie zweckmäßigerweise gleich der Vorschubgeschwindigkeit der Mitnehmer, multipliziert mit der gewünschten Verweildauer, wobei letztere mindestens in der Größenordnung von 0,5 bis 3 min. liegen sollte. Bei einer Vorschubgeschwindigkeit der Mitnehmer von 0,5 m/min. hat sich eine Länge des Vorraums von 0,5 bis 1 m als empfehlenswert erwiesen. Der Längsabstand der Mitnehmer liegt zweckmäßigerweise in derselben Größenordnung. Er sollte größer als 0,8 mal die Länge des Vorraums sein.

[0011] Um den Kühlerraum und insbesondere den Vorraum gegenüber der umgebenden Atmosphäre hinreichend abzudichten, ist es zweckmäßig, wenn die Mitnehmer vor dem Vorraum einen abgeschlossenen Kanal durchlaufen, dessen Länge mindestens ihrem Abstand gleicht. Die Begrenzung des Förderstroms wird zweckmäßigerweise von einer in Förderrichtung abfallenden Schrägfläche gebildet, die in der erwähnten Kante endet, von der aus der Vorraum und die Böschung ausgehen.

[0012] Die abfallende Schrägfläche ist zweckmäßigerweise mit belüfteten Rostplatten bestückt. Im Gegensatz zu dem eingangs genannten Stand der Technik braucht sie nicht so lang zu sein, daß der Förderrost dem Gutaufgabebereich gänzlich entzogen ist. Sie kann daher in Förderrichtung kurz und entsprechend steil ausgebildet sein, so daß das Verhalten des auf die Schrägfläche auftreffenden Guts im wesentliche unproblematisch ist. Überdies kann die Schrägfläche bewegbar gestaltet werden, um etwa sich aufbauende An- und Zusammenbackungen (sogenannte Schneemänner) leicht lösen zu können. Dazu genügt i.d.R. eine intermittierende Bewegung. Insbesondere kann die Schrägfläche um eine der erwähnten Kanten nahe Achse schwenkbar sein. Der Rand, der die Schrägfläche an deren der Schwenkachse fernen Ende begrenzt, sollte möglichst dicht an die benachbarte Wand angrenzen. Diese Wand wird deshalb zweckmäßigerweise kreisbogenförmig gekrümmt, wobei der Krümmungsmittelpunkt mit der Schwenkachse der Schrägfläche übereinstimmt. Die kreisbogenförmig gekrümmte Wand wird zweckmäßigerweise von belüfteten Rostplatten gebildet, die einem Kreisbogen polygonal angenähert verlegt sind.

[0013] Bei einem Kühlrost, der von einer stationären Rostfläche und einer darüber angeordneten Förderkette gebildet wird, kann es geschehen, daß kleine Gutpartikeln durch die Öffnungen oder Spalten des Rosts hindurch fallen. Dieser sogenannte Rostdurchfall muß aus dem Rostunterraum entfernt werden. Dazu werden im Stand der Technik z.B. gesonderte Schleppkettenförderer verwendet. Erfindungsgemäß kann die Anordnung dadurch vereinfacht werden, daß das untere Trum des in einer geschlossenen Schleife geführten Rostförderers als Schleppkettenförderer verwendet wird. Es liegt zu diesem Zweck unmittelbar oder in einem gewissen Abstand auf einer stationären Förderfläche auf, auf welche der Rostdurchfall gelangt und von der er durch die darauf aufliegenden Mitnehmer des Rostförderers abgeführt wird.

[0014] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens kann der Schleppkettenförderer sich bis zum Beginn des Förderrosts fortsetzen, indem die die stationäre Förderfläche des Schleppkettenförderers bildende Wand im Bereich der am Beginn des Förderers vorgesehenen Umlenkung in Kontakt mit dem Förderer hochgeführt wird, bis das von diesem mitgeführte Material von der stationären Rostfläche oder einer im Umlenkungsbereich befindlichen, innenseitigen Wand übernommen werden kann, die von der stationären Rostfläche fortgesetzt wird. Die innenund außenseitige Wand, die den Förderer mindestens auf einer dem Abstand der Förderbalken entsprechenden Länge einschließen, bilden eine Abdichtung für den Rostunterraum im Verhältnis zu dem Förderer. Eine entsprechende Abdichtung kann auch im Bereich der anderen Umlenkung des Förderers vorgesehen sein. Nach dem Verlassen der Rostfläche durchläuft der Förderer im Bereich seiner Umlenkung einen Dichtkanal zwischen einer innenseitig an die Rostfläche anschließenden Wand und einer außenseitigen Wand, die in ihrem weiteren Verlauf mit dem unteren Trum des Förderers den Schleppkettenförderer bildet. Die in diesem Absatz angegebenen Merkmale (entsprechend Anspruch 14 - 16) verdienen ggf. Schutz unabhängig von den sonstigen Merkmalen der Erfindung.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch den gesamten Kühler,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Aufgabe-

bereichs und

Fig. 3 - 6 eine Teildarstellung des Aufgabebereichs mit unterschiedlicher Ausführung des Vorraums.

[0016] Der Förderrost 1 ist in einem Gehäuse 2 enthalten, das einen Aufgabeschacht 3 aufweist, in welchem beispielsweise das Abwurfende eines Drehrohrofens endet. Es bildet ferner einen Auslaßschacht 4, der einen Brecher 5 enthalten kann. Einzelheiten der Gehäuseausbildung sowie der Kühlluftzu- und -abführung bedürfen keiner Erläuterung, da sie bekannt sind.

[0017] Der Förderrost besteht aus einem stationären Rostteil 6, dessen Oberseite eine stationäre Rostfläche 7 bildet, und einem Förderer 8, der ein Paar von Zugketten beiderseits des stationären Rostteils 6 aufweist, die zwischen sich Mitnehmer führen, die im dargestellten Beispiel als sogenannte Förderbalken 9 ausgebildet sind. Die Ketten können von Rädern 10 gestützt und geführt sein. Der Förderer kann auch in anderer Weise ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer oder mehrerer Förderschnecken. Maßgebend ist, daß jeweils eine Mehrzahl von Mitnehmern vorhanden ist, die in Förderrichtung Abstand voneinander aufweisen.

[0018] Der stationäre Rostteil 6 enthält Kühlluftdurchtrittsöffnungen für über den druckbeaufschlagten Rostunterraum 14 zugeführte Kühlluft. Der Rostunterraum kann - wie bekannt - in mehrere Kammern unterteilt sein, die es gestatten, unterschiedliche Sektionen des Kühlers mit unterschiedlichem Kühlluftdruck zu beaufschlagen. Es besteht auch die Möglichkeit, die Kühlluft den Elementen, die den stationären Rostteil 6 bilden, unmittelbar durch Schlauch- oder Rohranschluß zuzuführen. Einzelheiten bedürfen keiner Erläuterung, da sie bekannt sind.

[0019] Im dargestellten Beispiel ist der Förderer in geschlossener Schleife geführt, wobei sein Obertrum über der stationären Rostfläche 7 verläuft und sein Untertrum 11 im Rostunterraum zurückgeführt wird. Dazwischen befinden sich eine aufgabeseitige Umlenkung 12 und eine auslaßseitige Umlenkung. Auf deren Einzelheiten wird weiter unten eingegangen.

[0020] Vom Ofenauslauf wird das heiße Brenngut im Aufgabeschacht 3 abgeworfen und bildet insgesamt den durch Pfeile 16 angedeuteten Aufgabestrom, wobei dieser Terminus nichts über die Dichte dieses Stroms aussagen soll.

[0021] Auf dem Förderrost bildet sich ein Gutbett 17, das auf der stationären Rostfläche 7 ruht und von der Bewegung der Förderbalken 9 in Förderrichtung 18 mitgenommen wird. Die Förderbalken 9 haben zweckmäßigerweise einen so großen Höhenabstand von der stationären Rostfläche 7, daß sich dazwischen eine stationäre oder schwach bewegte, verhältnismäßig kühle Gutschicht bildet, wodurch der Verschleiß an der stationären Rostfläche vermindert wird. Diese kann überdies mit Einrichtungen versehen sein, die die Entstehung einer solchen stationären Gutschicht durch Erzeugung eines Gleitwiderstands fördern. Beispielsweise können in der Rostfläche Vertiefungen, Taschen, Querrippen etc. vorgesehen sein, die das unmittelbar mit ihnen zusammenwirkende Gut festhalten oder bremsen. Der Abstand zwischen den Mitnehmern 9 und der Rostfläche 7 liegt zweckmäßigerweise zwischen 50 und 200 mm. Die Betthöhe beträgt insbesondere 400 bis 1000 mm, die Höhe der Förderbalken 100 bis 250 mm.

[0022] Im (in Förderrichtung) rückwärtigen Bereich des Aufgabeschachts 3, wo mit dem Auftreffen von schweren Brocken gerechnet werden muß, ist oberhalb des Förderrosts eine in Förderrichtung abfallende Schrägfläche 20 vorgesehen. Sie wird von Rostplatten gebildet, die zum Zweck ihrer eigenen Kühlung und zur Kühlung des darauf befindlichen Guts mit einem Kühlluftanschluß versehen sind. Die Schrägfläche 20 ist um die Achse 21 mittels eines geeigneten Antriebs, der bei 22 als Hydraulikzylinder angedeutet ist, verschwenkbar. Während des Betriebs ist die Schrägfläche 20 normalerweise in einer bestimmten Neigungsstellung stationär. Der Antrieb 22 kann dazu dienen, unterschiedliche Neigungswinkel einzustellen. Vor allem ist er dafür vorgesehen, die Schrägfläche 20 ab und zu zu verschwenken, um den Abwurf von zusammenbackendem Material zu veranlassen oder zu erleichtern. Beispielsweise kann sie intermittierend in regelmäßigen Zeitabständen in Schwenkbewegung versetzt werden, um dem Aufbau von sog. Schneemännern vorzubeugen.

[0023] Der hinter der Schrägfläche 20 befindliche Wandteil 23 (s. Fig. 2) ist kreisbogenförmig den Bewegungsbogen der Hinterkante der Schrägfläche 20 angeglichen und besteht ebenfalls aus belüfteten Rostplatten.

[0024] Das auf die Schrägfläche 20 fallende Gut rutscht von dieser allmählich aufgrund der Neigung herab, wobei es in Folge der Beaufschlagung mit Kühlluft eine intensive Kühlung erfährt. Es fällt anschließend auf den Förderrost 1, um darauf das Bett 17 zu bilden. Ein Teil des Aufgabestroms mag auch unmittelbar auf den Förderrost 1 bzw. auf das dort befindliche Bett 17 fallen. Jedoch handelt es sich dabei um kleinere Stücke, die die Förderbalken 9 beim Auftreffen nicht stark belasten, zumal diese durch das Gutbett 17 weitgehend geschützt sind. Auch ist die von den kleineren Partikeln ausgehende Wärmebelastung nicht so hoch, weil sie rascher abkühlen als die groben Stücke. Diese gelangen aber erst dann auf den Förderrost, wenn sie auf der Schrägfläche 20 bereits vorgekühlt wurden.

[0025] Unter dem vorderen, unteren Ende der Schrägfläche 20 befindet sich der bereits genannte Vorraum 30, der unterseitig von dem Förderrost begrenzt wird und zum Gutbett 17 hin offen ist. Seine Öffnung wird durch die Vorderkante 31 (Fig. 3) der Schrägfläche 20 begrenzt, die auch durch die strichpunktiert angedeutete Vertikallinie 32 die Grenze bestimmt, bis zu welcher der Förderrost unmittelbar vom Aufgabestrom getroffen werden kann, der sich aus den vom Ofen herabfallenden und dem von der Schrägfläche 20 herabflie-

ßenden Gut zusammensetzt.

[0026] Da der Vorraum 30 zum Gutbett 17 hin offen ist, dringt das Gut als Schüttung in ihn ein, und zwar unter dem Böschungswinkel, der in Fig. 3 u. 4 strichpunktiert bei 33 angedeutet ist. Die Höhe der Kante 31 bestimmt daher die Größe der Böschung 33. Die Kante 31 sollte im allgemeinen eine geringere Höhe haben als das sich daran anschließende Gutbett 17. Jedoch mag es Fälle geben, in denen dies nicht erforderlich ist, so daß die Oberfläche (Winkel 33) der Böschung 34 nicht von der Kante 31 ausgeht, sondern tiefer liegt. Es versteht sich, daß die sogenannte Kante 31 nicht scharfkantig ausgebildet zu sein braucht.

[0027] Der stationäre Rostteil 6 befindet sich auch unter dem Vorraum 30. Er ist in dem Bereich des Vorraums 30 auch belüftet, wie in Fig. 3 - 6 durch Kanäle 35 im Rostteil 6 schematisch angedeutet ist. Der belüftete Abschnitt des stationären Rostteils 6 endet nahe der (in Förderrichtung) hinten liegenden Begrenzung 36 des Vorraums 30. Dahinter wird er durch einen unbelüfteten Abschnitt in Form einer Wand 37 fortgesetzt, der sich zweckmäßigerweise ohne wesentlichen Abstand an den Förderer 8 anschließt. In diesem Bereich befindet sich auch oberhalb des Förderers 8 eine sich eng an ihn anschließende Wand 38. Der den Förderer 8 einschließende, von den einander gegenüberliegenden Wänden 37, 38 gebildete Kanal hat eine Länge, die mindesten dem Abstand der Förderbalken 9 in Förderrichtung entspricht, so daß sich ständig mindestens ein Balken 9 darin befindet und den Luftaustritt zwischen den Wänden 37, 38 weitgehend versperrt. Die einander zugewendeten Oberflächen der Wände 37, 38 bilden daher zusammen mit dem darin befindlichen Balken 9 eine Sperre gegen den Aus- oder Eintritt von Luft.

[0028] Die im Vorraum 30 befindliche Schüttung 34 ist einer intensiven Kühlung ausgesetzt. Diese Kühlung ist intensiver als es außerhalb der Grenze 32 im Bereich des Gutbetts 17 der Fall wäre, weil die dem Kühlluftstrom ausgesetzte Gutmenge geringer ist. Es kann auch dafür gesorgt werden, daß sie besonders intensiv durchströmt wird, indem beispielsweise die den Kühlluftstrom bewirkende Druckdifferenz erhöht wird. Dazu kann der Vorraum 30 oberhalb der Böschung 34 mit einem besonderen Luftabzug 40 versehen sein. Die Kühlung ist im Bereich der Böschung auch deshalb besonders effektiv, weil sie hauptsächlich von kleineren Partikeln gebildet wird.

[0029] Das im Vorraum 30 befindliche Böschungsmaterial 34 wird zwar intermittierend durch die hindurchgehenden Förderbalken 9 mitgenommen. Während diese sich durch den Vorraum hindurch bewegen, quillt aber das vor und über ihnen befindliche Material in den dahinter frei werdenden Raum und lagert sich dort auf der stationären Rostfläche 7 ab. Bis der nächste Förderbalken erscheint, hat es sich weitgehend abgekühlt. Da er dieses Gut bei seinem Eintritt in das freie Gutbett 17 großenteils mitnimmt und von diesem umhüllt wird, bleibt er auch dort einstweilen weitgehend vor dem unmittelbaren Einfluß des heißeren Guts geschützt.

[0030] Der Vorraum soll in Förderrichtung hinreichend lang sein, um dem darin befindlichen Gut eine für die Vorkühlung ausreichende Verweilzeit zu gewähren. Dies sind i.d.R. einige Minuten. Bewährt hat sich die Regel, daß die Länge des Vorraums etwa dem halben bis doppelten Abstand der Förderbalken entspricht. Die Höhe der Kante 31 wird zweckmäßigerweise so gewählt, daß die gesamte Länge des Vorraums 30 von der Böschung 34 eingenommen wird. Dies ist schon zweckmäßig im Hinblick auf sparsame Raumausnutzung. Auch kann dadurch vermieden werden, daß Kühlluft durch einen freien Spalt zwischen der Böschung und der hinteren Begrenzung 36 des Vorraums entweicht. Fig. 4 zeigt eine solche Anordnung, bei welcher die Länge des Vorraums 30 ein wenig kürzer als diejenige der Böschung 34 ist, so daß die hintere Begrenzung 36 des Vorraums 30 die Böschung abschneidet und dadurch einen Luftabschluß bewirkt. Die Umströmung der Böschung kann aber auch dadurch vermieden werden, daß der Übergang 41 vom belüfteten Teil des Rosts 6 zum unbelüfteten Teil 37 so angeordnet wird, daß er jedenfalls innerhalb der Länge der Böschung 34 liegt, wie es Fig. 3 zeigt.

[0031] Fig. 4 ist zu entnehmen, daß der Vorraum nicht unbedingt unterhalb einer Schrägfläche 20 gebildet werden muß, sondern auch beispielsweise in einer vertikalen Wand 42 ausgebildet sein kann. Auch in diesem Fall befindet er sich hinter der Grenze 32 des unmittelbaren Aufgabestroms.

[0032] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist die Oberwand 43 des Vorraums 30 dem Schüttwinkel 33 (Fig. 3) folgend angeordnet, so daß der Vorraum im wesentlichen vollständig von der Böschung gefüllt wird. Hingegen ist der Winkel der Oberwand 43 im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ein wenig steiler als der strichpunktiert angedeutete Böschungswinkel 33 angeordnet, so daß Gewähr dafür gegeben ist, daß die Schüttung sich zwischenraumfrei an die Wand 43 anschließt. Dadurch wird bewirkt, daß die von unten in den Vorraum eintretende Kühlluft durch die gesamte Böschung hindurchtreten muß, so daß auch der dickere Böschungsteil zuverlässig von Kühlluft durchströmt wird. Fig. 6 zeigt auch, daß die Höhe des Gutbetts 17 nicht in allen Fällen die Höhe der den Vorraum 30 begrenzenden Kante 31 zu erreichen braucht.

[0033] Im Umlenkungsbereich 13 schließt sich an den stationären Rostteil 6 eine innenseitig am Förderer 8 anliegende Wand 50 an. Diese bildet auf einem Abschnitt, der mindestens dem Abstand zweier Förderbalken 9 entspricht, mit einer entsprechend außen sich an den Förderer anlegenden Wand 51 einen Dichtkanal. Die Wand 51 setzt sich auch im Bereich 52 des unteren Trums des Förderers fort, wobei die Förderbalken auf der von der Wand 52 gebildeten Fläche aufliegen oder geringen Abstand von dieser haben. Dadurch wird bewirkt, daß der Förderer mit der Wand 52 einen Schleppkettenförderer bildet, durch den etwaiger Rostdurchfall

abtransportiert wird.

[0034] Damit der Rostdurchfall dem oberseitigen Gutbett wieder zugeführt wird, setzt sich die Wand 52 im Bereich der Umlenkung 12 als Wand 53 fort. Sobald die Neigung des Förderers 8 in dieser Umlenkung 12 sich der Vertikalrichtung zu nähern beginnt, wird auch auf der Innenseite des Förderers für eine Begrenzung gesorgt, die im dargestellten Fall von einer Umlenkwalze 54 gebildet ist, aber auch durch eine Wand gebildet sein kann, die der Wand 50 in der Umlenkung 13 entspricht. So wird der vom Förderer mitgeführte Rostdurchfall auf die Oberseite des stationären Rostteils 6 aufgeführt und gelangt auf einfachste Weise zurück in den Produktstrom.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Brenngutkühlers mit einem Förderrost (1) zum Fördern eines von Kühlluft durchströmten Betts (17) des zu kühlenden Guts, der einen Aufgabebereich zum Aufgeben des zu kühlenden Guts aufweist und von einer stationären Rostfläche (7) und einem Förderer (8) gebildet wird, der eine Mehrzahl von mit gegenseitigem Abstand über die Rostfläche (7) in Förderrichtung (18) bewegter Mitnehmer (9) umfaßt und vor dem Eintritt in den Aufgabebereich einen Vorraum (30) durchläuft, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorraum (30) über eine nach unten bis zum Förderer (8) reichende Öffnung (32) mit dem Aufgabebereich in Verbindung steht, sodaß Kühlgut entgegengesetzt zur Förderrichtung des Förderers (8) aus dem Aufgabebereich in den Vorraum (30) strömt und dort eine die Mitnehmer (9) umhüllende Böschung (34) bildet, welche intensiv gekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge des Vorraums (30) gleich ist der Vorschubgeschwindigkeit des Förderers (8) multipliziert mit 0,5 bis 3 min.

3. Kühler für Brenngut zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Förderrost (1) zum Fördern eines von Kühlluft durchströmten Betts des zu kühlenden Guts, der einen Aufgabebereich zum Aufgeben des zu kühlenden Guts aufweist und von einer stationären Rostfläche (7) und einem Förderer (8) gebildet wird, der eine Mehrzahl von mit gegenseitigem Abstand über die Rostfläche (7) in Förderrichtung (18) bewegter Mitnehmer (9) umfaßt und vor dem Eintritt in den Aufgabebereich einen Vorraum (30) durchläuft , **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorraum (30) über eine nach unter bis zum Förderer (8) reichende Öffnung (32) mit dem Aufgabebereich in Verbindung steht, sodaß Kühlgut entgegengesetzt zur Förderrichtung des Förderers (8) aus dem Aufgabebereich in den Vorraum (30) strömen und dort eine die Mitnehmer (9) umhüllende Böschung (34) bilden kann, welche Böschung (34) von der stationaren Rostfläche (7) her intensiv gekühlt wird.

4. Kühler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung (32) eine Oberkante (31) zur Begrenzung der gegen die Förderrichtung des Förderers (8) gerichteter Strömung des Kühlgutes in den Vorraum (30) aufweist.

5. Kühler nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe des Vorraums (30) im wesentlichen ausreichend zur Aufnahme der Böschung (34) bemessen ist.

6. Kühler nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge des Vorraums (30) wenig kürzer als die Böschungslänge ist.

7. Kühler nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge des Vorraums (30) gleich ist der Vorschubgeschwindigkeit des Förderers (8), multipliziert mit 0,5 - 3 min.

8. Kühler nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der Mitnehmer (9) größer als 0,8 mal die Länge des Vorraums (39) ist.

9. Kühler nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mitnehmer (9) vor dem Vorraum (30) einen Dichtkanal durchlaufen, dessen Länge mindestens ihrem Abstand gleicht.

10. Kühler nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kante (31) von einer in Förderrichtung abfallenden Schrägfläche (20) gebildet ist.

11. Kühler nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schrägfläche (20) von belüfteten Rostplatten gebildet ist.

12. Kühler nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schrägfläche (20) intermittierend bewegbar ist.

13. Kühler nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schrägfläche (20) um eine der Kante (31) nahe Achse (21) schwenkbar ist.

14. Kühler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem der Schwenkachse (21) fernen Ende der Schrägfläche (20) eine kreisbogenförmig gekrümmte Wand (23) eng benachbart ist, deren Krümmungsachse die Schwenkachse (21) ist.

15. Kühler nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die kreisbogenförmig gekrümmte Wand (23) von belüfteten Rostplatten gebildet ist, die einem Kreisbogen polygonal angenähert verlegt sind.

16. Kühler nach einem der Ansprüche 3 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das untere Trum (11) des Förderers (8) einen Schleppkettenförderer bildet.

17. Kühler nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schleppkettenförderer (11) sich bis zum Beginn des Förderrosts (1) fortsetzt.

18. Kühler nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Förderer (8) nach dem Verlassen der Rostfläche (7) im Bereich seiner Umlenkung (13) einen Dichtkanal zwischen einer innenseitig an die Rostfläche anschließenden Wand (50) und einer außenseitigen Wand (51) durchläuft, die in ihrem weiteren Verlauf (52) mit dem unteren Trum (11) den Schleppkettenförderer bildet.

Claims

1. A method of operating a cooler for combustion material, with at least one conveyor grate (1) for conveying a bed (17) of the material to be cooled and through which cooling air flows, which has a feed zone for feeding the material to be cooled and is formed by a stationary grate surface (7) and a conveyor (8) which comprises a plurality of carrier members (9) moved at a mutual distance apart over the grate surface (7) in the conveying direction (18), and upstream of the inlet into the feed zone passes through an antechamber (30), **characterised in that** the antechamber (30) is in communication with the feed zone via an opening (32) extending downwards as far as the conveyor (8) so that material to be cooled flows from the feed zone into the antechamber (30) counter to the conveying direction of the conveyor (8) and here forms a slope (34) which envelopes the carrier members (9) and is intensively cooled.

2. A method according to Claim 1, **characterised in that** the length of the antechamber (30) is the same as the feed rate of the conveyor (8) multiplied by 0.5 to 3 min.

3. A cooler for combustion material for carrying out the method according to Claim 1, with a conveyor grate (1) for conveying a bed of the material to be cooled and through which cooling air flows, which has a feed zone for feeding the material to be cooled and is formed by a stationary grate surface (7) and a conveyor (8) which comprises a plurality of carrier members (9) moved at a mutual distance apart over the grate surface (7) in the conveying direction (18), and upstream of the inlet into the feed zone passes through an antechamber (30), **characterised in that** the antechamber (30) is in communication with the feed zone via an opening (32) extending downwards as far as the conveyor (8) so that material to be cooled can flow from the feed zone into the antechamber (30) counter to the conveying direction of the conveyor (8) and at this location can form a slope (34) which envelopes the carrier members (9), which slope (34) is intensively cooled from the stationary grate surface (7).

4. A cooler according to Claim 3, **characterised in that** the opening (32) has an upper edge (31) to limit the flow of material to be cooled into the antechamber (30), which flow is directed counter to the conveying direction of the conveyor (8).

5. A cooler according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the height of the antechamber (30) is calculated to be substantially adequate to accommodate the slope (34).

6. A cooler according to any one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the length of the antechamber (30) is slightly shorter than the length of the slope.

7. A cooler according to any one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the length of the antechamber (30) is equal to the feed rate of the conveyor (8), multiplied by 0.5 to 3 min.

8. A cooler according to any one of Claims 3 to 7, **characterised in that** the distance apart of the carrier members (9) is greater than 0.8 times the length of the antechamber (39) [sic].

9. A cooler according to any one of Claims 3 to 8, **characterised in that** upstream of the antechamber (30) the carrier means (9) pass through a fluidtight passage, the length of which is at least equal to their distance apart.

10. A cooler according to any one of Claims 4 to 9, **characterised in that** the edge (31) is formed by an inclined surface (20) sloping downwards in conveying direction.

11. A cooler according to Claim 10, **characterised in that** the inclined surface (20) is formed by ventilated grate plates.

12. A cooler according to Claim 10 or 11, **characterised in that** the inclined surface (20) is intermittently movable.

13. A cooler according to Claim 12, **characterised in that** the inclined surface (20) is pivotable about an axis (21) close to the edge (31).

14. A cooler according to Claim 13, **characterised in that** a wall (23) curved in a circular arc is closely adjacent the end of the inclined surface (20) remote from the pivot axis (21), the axis of curvature of which wall is the pivot axis (21).

15. A cooler according to Claim 14, **characterised in that** the wall (23) curved in a circular arc is formed by ventilated grate plates which are disposed polygonally approximately in a circular arc.

16. A cooler according to any one of Claims 3 to 15, **characterised in that** the lower strand side (11) of the conveyor (8) forms a drag-chain conveyor.

17. A cooler according to Claim 16, **characterised in that** the drag-chain conveyor (11) extends up to the start of the conveyor grate (1).

18. A cooler according to Claim 16 or 17, **characterised in that**, after leaving the grate surface (7) in the vicinity of its deflection (13), the conveyor (18) passes through a fluidtight passage between a wall (50) inwardly adjacent the grate surface and an outside wall (51) which in its further extension (52) forms with the lower strand side (11) the drag-chain conveyor.

Revendications

1. Procédé d'exploitation d'un refroidisseur de produit cuit comportant une grille de transport (1) pour le transport d'un lit (17), traversé par l'air de refroidissement, du produit à refroidir, laquelle présente une zone de chargement pour charger le produit à refroidir et est formée par une surface de grille (7) fixe et un transporteur (8) qui comprend une pluralité d'entraîneurs (9) déplacés à distance réciproque sur la surface de grille (7) dans le sens de transport (18), et qui traverse une avant-chambre (30) avant l'entrée dans la zone de chargement, **caractérisé par le fait que** l'avant-chambre (30) communique avec la zone de chargement par une ouverture (32) s'étendant vers le bas jusqu'au transporteur (8), de sorte que le produit à refroidir peut s'écouler dans le sens contraire au sens de transport du transporteur (8), depuis la zone de chargement dans l'avant-chambre (30) et y former un talus (34) enveloppant les entraîneurs (9), lequel talus (34) est refroidi intensivement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la longueur de l'avant-chambre (30) est égale à la vitesse d'avance du transporteur (8) multipliée par 0,5 à 3 min.

3. Refroidisseur pour la mise en ouvre du procédé selon la revendication 1 avec une grille de transport (1) pour le transport d'un lit du produit à refroidir traversé par un courant d'air, qui présente une zone de chargement pour charger le produit à refroidir et qui est formée d'une grille fixe (7) et d'un transporteur (8) qui comporte une pluralité d'entraîneurs (9) déplacés dans le sens de transport (18), à distance réciproque, au dessus de la surface de grille (7) et parcourt une avant-chambre (30) avant l'entrée dans la zone de chargement, **caractérisé par le fait que** l'avant chambre (30) communique avec la zone de chargement au moyen d'une ouverture (32) s'étendant vers le bas jusqu'au transporteur (8), de sorte que le produit à refroidir puisse s'écouler, dans le sens contraire au sens de transport du transporteur (8), depuis la zone de chargement dans l'avant-chambre (30) et puisse y former un talus (34) enveloppant les entraîneurs, lequel talus (34) est refroidi intensivement par la surface de grille (7).

4. Refroidisseur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'ouverture (32) présente un bord supérieur (31) pour limiter le courant du produit à refroidir dirigé dans le sens contraire au sens de transport du transporteur (8) dans l'avant-chambre (30).

5. Refroidisseur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la hauteur de l'avant-chambre (30) est dimensionnée de façon sensiblement suffisante pour recevoir le talus (34).

6. Refroidisseur selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la longueur de l'avant-chambre (30) est légèrement inférieure à la longueur du talus.

7. Refroidisseur selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la longueur de l'avant-chambre (30) est égale à la vitesse d'avance du transporteur (8) multipliée par 0,5-3 min.

8. Refroidisseur selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** l'écartement des entraîneurs (9) est supérieur à 0,8 fois la longueur de l'avant-chambre (30).

9. Refroidisseur selon l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** les entraîneurs (9) traversent devant l'avant-chambre (30) un canal d'étanchéité dont la longueur est au moins égale à leur écartement.

10. Refroidisseur selon l'une des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** le bord (31) est formé par

une surface oblique (20) descendant dans le sens de transport.

11. Refroidisseur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la surface oblique (20) est formée par des plaques de grille ventilées.

12. Refroidisseur selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** la surface oblique (20) est déplaçable par intermittence.

13. Refroidisseur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la surface oblique (20) peut pivoter autour d'un axe (21) proche du bord (31).

14. Refroidisseur selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'**une paroi (23) courbée en arc de cercle, dont l'axe de courbure est l'axe de pivotement (21), est étroitement voisine de l'extrémité, éloignée de l'axe de pivotement (21), de la surface oblique (20).

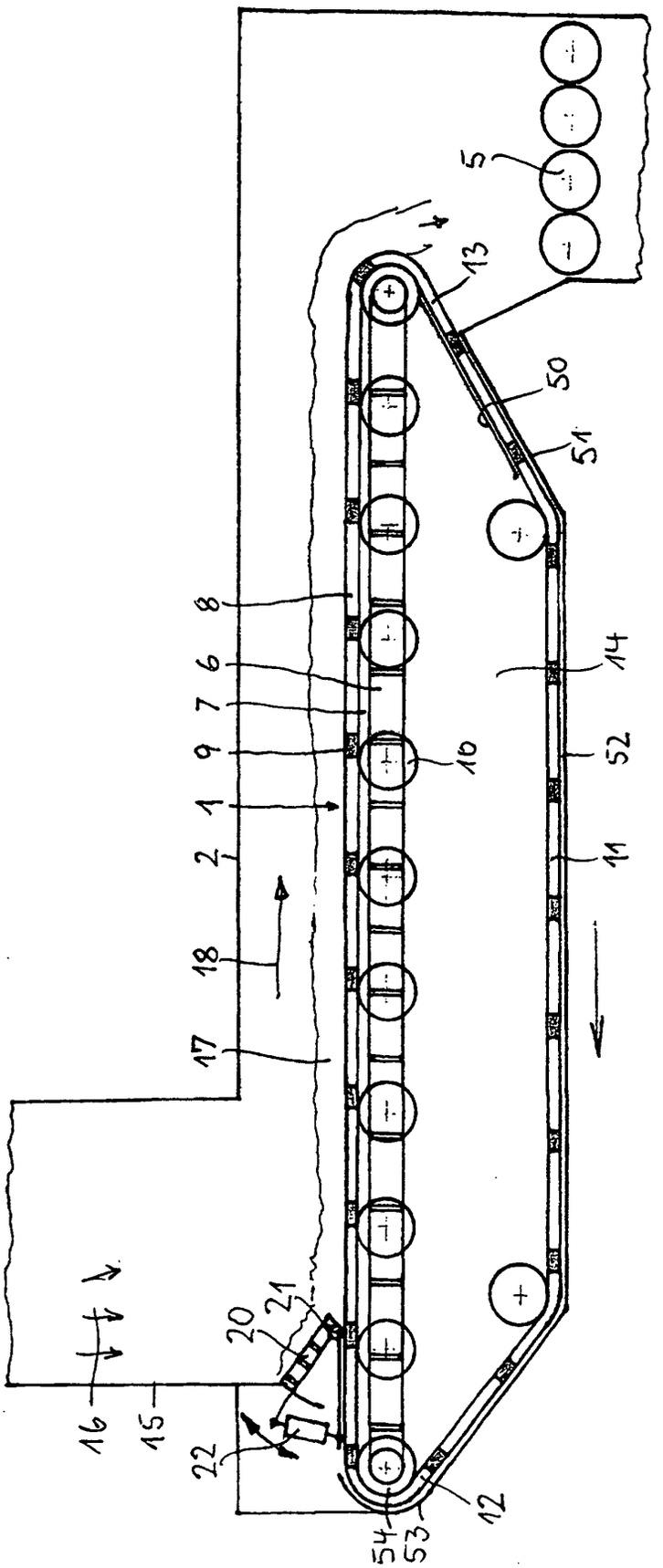
15. Refroidisseur selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la paroi (23) courbée en arc de cercle est formée par des plaques de grille ventilées qui sont posées de manière polygonale, approximativement en arc de cercle.

16. Refroidisseur selon l'une des revendications 3 à 15, **caractérisé en ce que** le bras inférieur (11) du transporteur (8) forme un transporteur à chaîne.

17. Refroidisseur selon la revendication 16, **caractérisé par le fait que** le transporteur à chaîne (11) se prolonge jusqu'au début de la grille de transport (1).

18. Refroidisseur selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé par le fait que** le transporteur (8) traverse, après avoir quitté la surface de grille (7) dans la zone de son renvoi (13), un canal d'étanchéité entre une paroi (50) se raccordant du côté intérieur à la surface de grille et une paroi (51) extérieure, qui forment dans leur continuation (52), le transporteur à chaîne avec le brin inférieur (11).

Fig.1



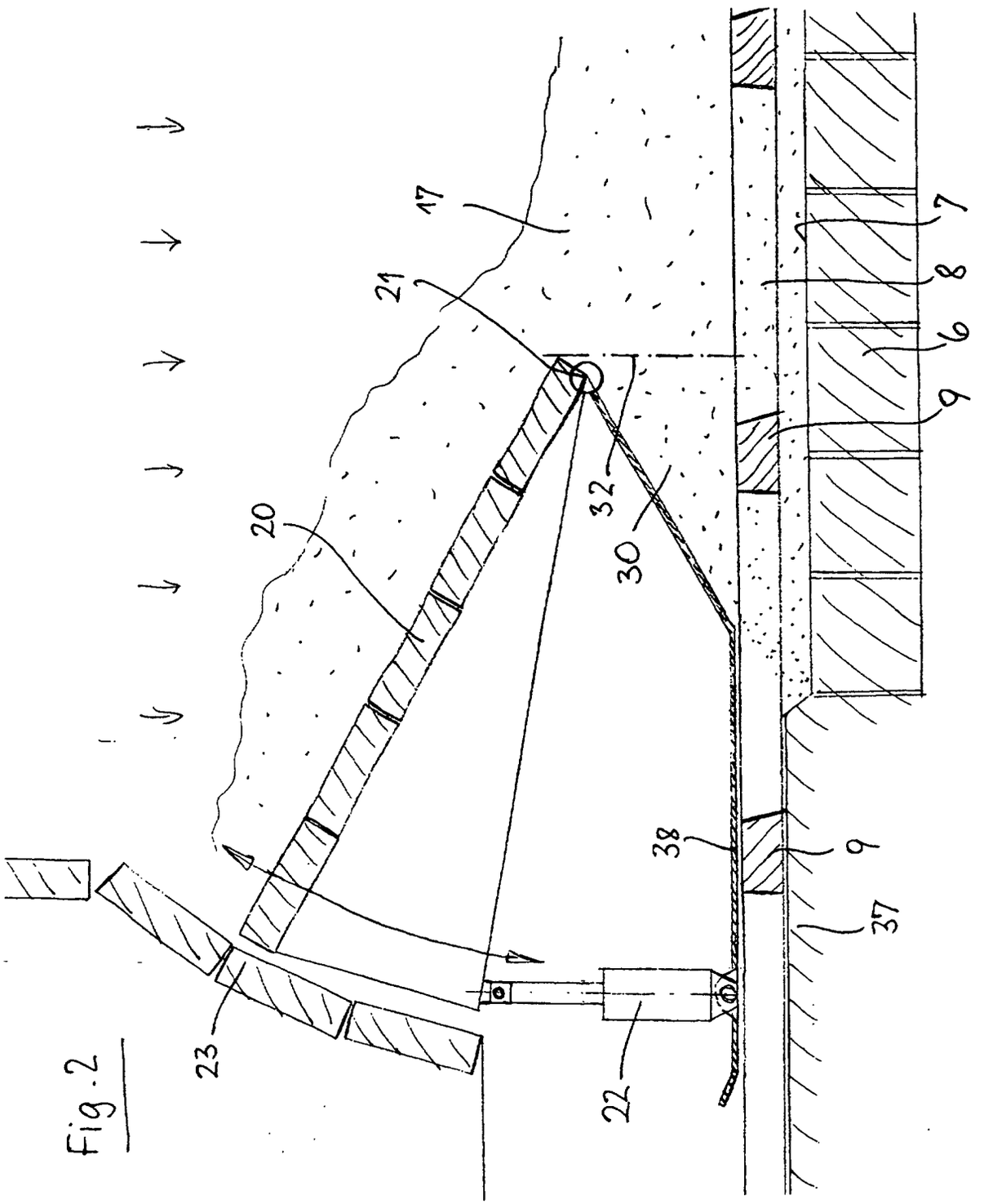


Fig.2

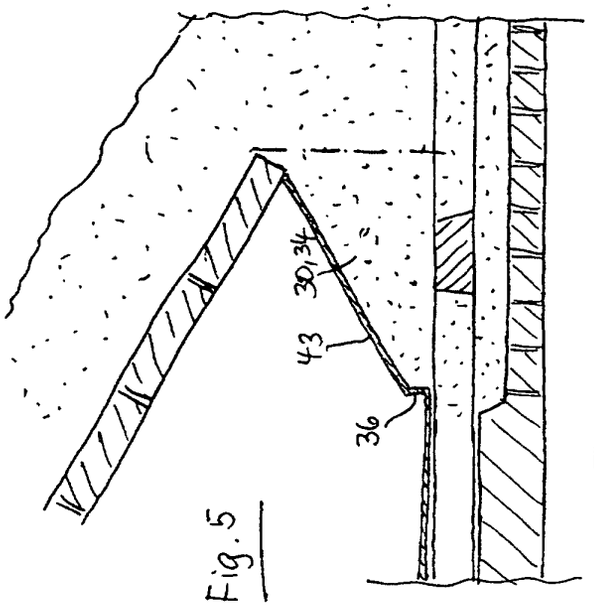


Fig. 5

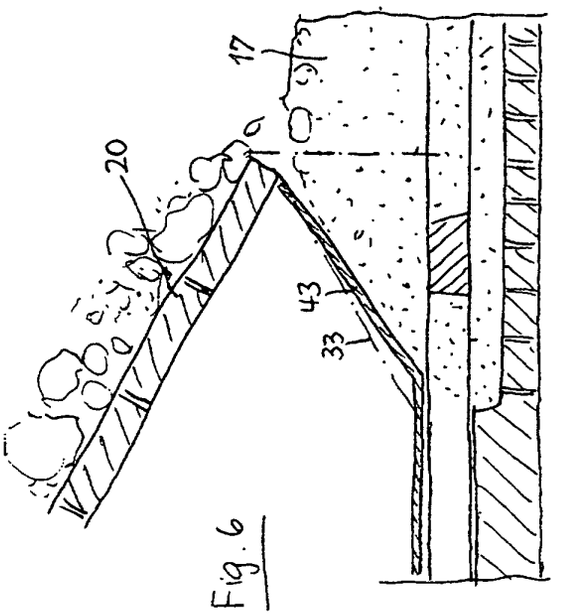


Fig. 6

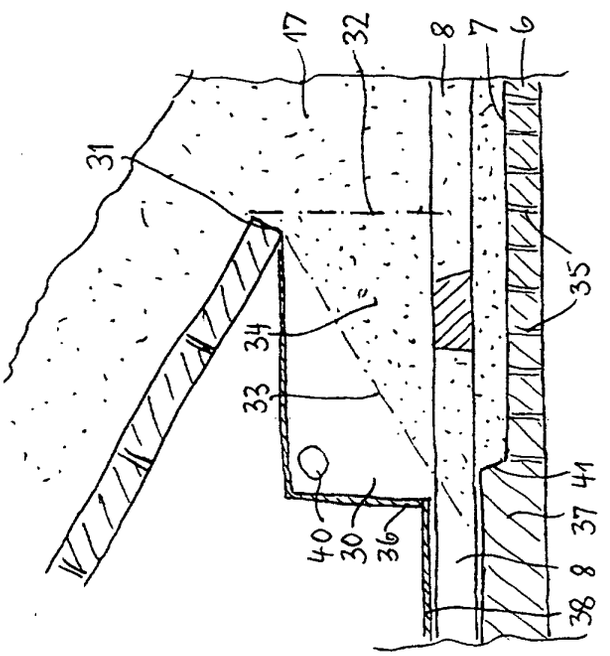


Fig. 3

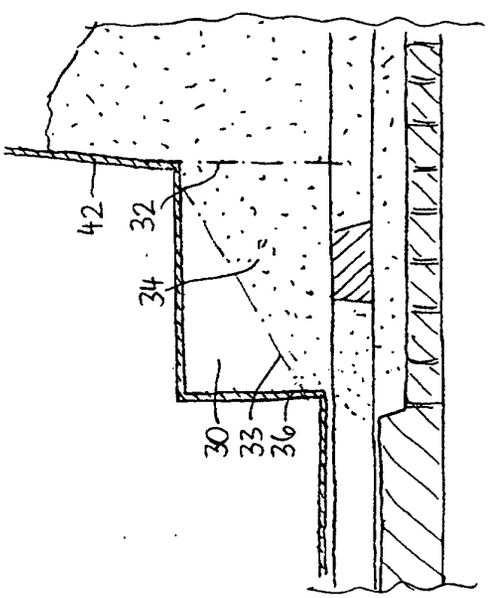


Fig. 4