



(11) **EP 4 158 264 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.05.2024 Patentblatt 2024/21

(21) Anmeldenummer: **21725194.1**

(22) Anmeldetag: **17.05.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F27B 7/38^(2006.01) F27D 15/02^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F27D 15/0213; F27B 7/383

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/062924

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/244836 (09.12.2021 Gazette 2021/49)

(54) **KÜHLER ZUM KÜHLEN VON SCHÜTTGUT**

COOLER FOR COOLING BULK MATERIAL

REFROIDISSEUR DESTINÉ AU REFROIDISSEMENT DE PRODUITS EN VRAC

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

(30) Priorität: **02.06.2020 DE 102020206819**
02.06.2020 BE 202005389

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.04.2023 Patentblatt 2023/14

(73) Patentinhaber:
• **thyssenkrupp Polysius GmbH**
59269 Beckum (DE)
• **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **KÖNNING, Ludwig**
59227 Ahlen (DE)

- **BISPING, Justin**
48231 Warendorf (DE)
- **RICHTER, Stefanie**
59302 Oelde (DE)
- **STREFFING, Michael**
59510 Lippetal (DE)
- **RIEGER, Rolf**
33602 Bielefeld (DE)
- **CRABUS, Frank**
48231 Warendorf (DE)
- **ALTFELD, Jochen**
48167 Münster (DE)

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102004 060 207 DE-U1-202004 020 573

EP 4 158 264 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühler zum Kühlen von Schüttgut, wobei der Kühler eine Dichtung zur Abdichtung des Spalts zwischen den bewegbaren Förderplanken aufweist. Kühler zum Kühlen von Schüttgut werden beispielsweise in Zementwerken zur Kühlung des in einem Ofen gebrannten Klinkers eingesetzt. Der Kühler weist üblicherweise eine Fördereinheit zum Transport des Materials entlang einer mit Kühlluft durchströmbarer Auflagefläche auf. Vorzugsweise werden zum Transport des Materials Förderplanken verwendet, die nebeneinander angeordnet einen Belüftungsboden ausbilden, auf dem das zu kühlende Material aufliegt. Zum Transport werden die Förderplanken beispielsweise gleichzeitig in Förderrichtung und ungleichzeitig entgegen der Förderrichtung bewegt, wodurch ein Transport des Materials in Förderrichtung erfolgt. Bei der Relativbewegung der einzelnen benachbarten Förderplanken kommt es zu einem Materialdurchfall durch den zwischen den Förderplanken ausgebildeten Spalt. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, diesen Spalt mittels einer Dichtung abzudichten. Die DE 20 2006 012 333 U1 zeigt eine Dichtung für einen nach dem "walking-floor-Prinzip" arbeitendem Kühler, wobei sich zwei Dichtungssegmente einfach überlappen. Ein Eintreten von Material in den Spalt zwischen den Förderplanken wird dadurch nicht vollständig verhindert. Weitere Dichtungsanordnungen werden in der DE 20 2004 020573 U1 und der DE 10 2004 060207 A1 beschrieben.

[0002] Davon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kühler zum Kühlen von Schüttgut bereitzustellen, der eine Dichtung zum Abdichten eines Spalts zwischen zwei Förderplanken aufweist, die zuverlässig einen Materialdurchfall durch den Spalt verhindert.

[0003] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0004] Eine Kühler zum Kühlen von Schüttgut, insbesondere Zementklinker, umfasst nach einem ersten Aspekt einen von Kühlgas durchströmbarer Belüftungsboden zur Aufnahme von Schüttgut und zum Transport des Schüttguts in Förderrichtung. Der Belüftungsboden umfasst eine Mehrzahl von Förderplanken, die in Förderrichtung und entgegen der Förderrichtung bewegbar angebracht sind, wobei zwischen zwei benachbarten Förderplanken jeweils eine Dichtung angebracht ist, die zumindest zwei relativ zueinander bewegbar angebrachte Dichtelemente aufweist. Die Dichtelemente weisen jeweils ein Dichtprofil auf, wobei die Dichtprofile derart miteinander zusammenwirken, dass zwischen ihnen ein Dichtspalt ausgebildet ist. Der Dichtspalt weist ein zumindest doppeltes oder mehrfaches U-Profil auf. Es ist ebenfalls denkbar, dass der Dichtspalt ein dreifaches oder vierfaches U-Profil aufweist. Vorzugsweise sind die

Dichtelemente derart ausgebildet und zueinander angeordnet, dass der zwischen diesen ausgebildete Dichtspalt ein zumindest doppeltes oder mehrfaches U-Profil aufweist.

[0005] Der Dichtspalt ist zwischen den Dichtelementen der Dichtung ausgebildet und stellt den Weg dar, den das Material zurücklegen muss, um durch die Dichtung in den Spalt zwischen zwei benachbarten Förderplanken zu gelangen. Ein doppeltes U-Profil weist mindestens sechs Richtungsänderungen innerhalb des Dichtspalts auf, die das Material überwinden muss, um die Dichtung vollständig zu durchlaufen. Die Dichtung verhindert daher zuverlässig, dass Schüttgut durch den zwischen zwei benachbarten Förderplanken ausgebildeten Spalt fällt. Ein doppeltes U-Profil kann beispielsweise auch als M-Profil bezeichnet werden. Die Erfindung bietet den Vorteil, dass sich innerhalb der Dichtung kein Material anstaut und eine Relativbewegung der Dichtungselemente zuverlässig gewährleistet ist.

[0006] Vorzugsweise überlappen sich die Dichtprofile der jeweiligen Dichtelemente zumindest zweimal. Der Dichtspalt weist zumindest sechs, insbesondere sieben oder acht, Winkel von etwa 80° bis 100°, vorzugsweise 90°, auf.

[0007] Der Kühler ist insbesondere Teil einer Zementherstellungsanlage mit einem Vorwärmer zum Vorwärmen von Rohmehl im Querstrom und einem Ofen zum Brennen des vorgewärmten Rohmeihls zu Klinker. Der Kühler ist vorzugsweise dem Ofen direkt nachgeschaltet, sodass der gebrannte Klinker beispielsweise schwerkraftbedingt in den Kühler fällt. An den Materialeinlass des Kühlers schließt sich beispielsweise der Kühlereinflaubereich an und weist beispielsweise einen statischen Rost auf, der unterhalb des Ofenauslaufs angeordnet ist, sodass das aus dem Ofen austretende Schüttgut schwerkraftbedingt auf den statischen Rost fällt. Bei dem statischen Rost handelt es sich beispielsweise um ein in einem Winkel zur Horizontalen von 10° bis 35°, vorzugsweise 12° bis 33°, insbesondere 13° bis 21° angestellten Rost, der von unten mit Kühlluft durchströmt wird.

[0008] Der Kühler weist einen sich beispielsweise an den statischen Rost anschließenden Belüftungsboden auf, der von einer Mehrzahl von parallelen, nebeneinander angeordneten Förderplanken gebildet wird. Der Belüftungsboden nimmt das zu kühlende Schüttgut auf und weist vorzugsweise eine Mehrzahl von Kühlluftdurchlässen auf, sodass der Belüftungsboden von unten mit Kühlluft durchströmbar ist. Das auf dem Belüftungsboden aufliegende Material wird im Querstrom gekühlt und dabei in Förderrichtung des Kühlers bewegt. Die Förderplanken sind relativ zueinander in Förderrichtung bewegbar angebracht. Bei der Förderrichtung handelt es sich insbesondere um die Längsrichtung des Kühlers, insbesondere im Wesentlichen horizontal. Zur Förderung des Schüttguts in Förderrichtung werden die Förderplanken insbesondere alle gemeinsam gleichzeitig in Förderrichtung und ungleichzeitig entgegen der Förderrichtung bewegt. Das auf den Förderplanken aufliegende Material

wird bei einer gleichzeitigen Bewegung der Förderplanken in Förderrichtung ebenfalls in Förderrichtung bewegt. Bei der ungleichzeitigen Bewegung entgegen der Förderrichtung verbleibt das Material größtenteils an seiner Position da lediglich einzelne Förderplanken unterhalb des Materials bewegt werden. Dieser Prozess wird mehrmals wiederholt bis das gekühlte Material den Kühlerauslass erreicht hat.

[0009] Zwischen zwei benachbarten Förderplanken ist eine Dichtung angebracht. Zusätzlich ist vorzugsweise zwischen den äußeren Förderplanken und der feststehenden Kühlerwand ebenfalls jeweils eine Dichtung angebracht, um den jeweiligen Spalt zwischen der Förderplanke und der Kühlerwand abzudichten.

[0010] Gemäß einer ersten Ausführungsform ist ein Dichtprofil als U-Profil ausgebildet. Vorzugsweise ist zumindest ein Dichtprofil als einfaches U-Profil ausgebildet und weist insbesondere genau ein U-Profil auf. Das U-Profil ist vorzugsweise aus zwei parallelen Stegen und einem zu diesen orthogonalen Steg ausgebildet, wobei der orthogonale Steg die beiden parallelen Stege miteinander verbindet. Die parallelen Stege des Dichtprofils sind vorzugsweise vertikal ausgerichtet.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist zumindest eines der Dichtprofile als doppeltes U-Profil ausgebildet. Vorzugsweise weist das Dichtelement ein Dichtprofil auf, dass genau zwei U-Profile aufweist, wobei ein U-Profil dem voran beschriebenen entspricht. Das Dichtprofil weist insbesondere drei parallele Stege auf, die jeweils zueinander beabstandet sind und vorzugsweise die gleiche Länge aufweisen. Beispielsweise weisen lediglich die äußeren Stege die gleiche Länge auf, wobei der innere, mittlere Steg kürzer ausgebildet ist als die äußeren Stege.

[0012] Beispielsweise umfasst die Dichtung ein erstes Dichtelement mit einem als einfaches U-Profil ausgebildetem Dichtprofil und ein zweites Dichtelement mit einem als doppeltes U-Profil ausgebildetem Dichtprofil. Das erste Dichtelement ist vorzugsweise unterhalb des zweiten Dichtelements ausgebildet. Insbesondere umschließt das zweite Dichtelement das erste Dichtelement, sodass die Oberfläche, auf der das Schüttgut liegt, lediglich von dem zweiten Dichtelement gebildet wird. Das erste und das zweite Dichtelement werden vorzugsweise derart relativ zueinander angeordnet, dass sich zwischen ihnen der Dichtspalt mit dem doppelten U-Profil ausbildet. Insbesondere sind die Dichtelemente berührungsfrei zueinander angeordnet.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Dichtelemente einer Dichtung jeweils an zueinander benachbarten Förderplanken angebracht. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Dichtung mehr als zwei Dichtelemente aufweist, wobei vorzugsweise an jeder Förderplanke zumindest ein oder eine Mehrzahl von Dichtelementen einer Dichtung angebracht sind.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Dichtung eine Kammer zum Sammeln von in den Dichtspalt eingetretenes Schüttgut auf und wobei die

Kammer zwischen den zumindest zwei Dichtprofilen einer Dichtung ausgebildet ist. Insbesondere ist die Kammer eine Erweiterung des Dichtspalts und vorzugsweise in der Mitte der Dichtung angeordnet. Die Kammer ist vorzugsweise zwischen den beiden U-Profilen innerhalb des Dichtspalts ausgebildet. Dies bietet den Vorteil, dass Material, das durch eines der U-Profile des Dichtspalts gelangt ist, in einer Kammer gesammelt wird, sodass es aus dieser entfernbar ist, bevor es den Dichtspalt weiter durchläuft.

[0015] Die Kammer ist beispielsweise zwischen den beiden Stegen, des als einfaches U-Profil ausgebildeten Dichtprofils angeordnet und wird vorzugsweise nach oben von dem mittleren Steg des als doppeltes U-Profil ausgebildeten Dichtprofils begrenzt. Die Kammer bildet vorzugsweise einen Tiefpunkt des Dichtspalts aus, sodass in der Kammer gesammeltes Material entgegen der Schwerkraft bewegt werden müsste, um aus der Kammer zu gelangen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Dichtung eine Druckluftherzeugungseinrichtung auf, die mit der Kammer zur Beaufschlagung der Kammer mit Druckluft in Verbindung steht. Bei der Druckluftherzeugungseinrichtung handelt es sich beispielsweise um einen Ventilator. Beispielsweise ist die als Ventilator ausgebildete Druckluftherzeugungseinrichtung unterhalb des Belüftungsbodens angebracht und dient insbesondere zusätzlich zur Erzeugung von durch das Schüttgut strömenden Kühlluft. Vorzugsweise weist die Kammer einen Auslass zum Auslassen von Schüttgut aus der Kammer auf, sodass das Schüttgut mittels der Druckluftherzeugungseinrichtung aus der Kammer ausgeblasen werden kann. Die Druckluftherzeugungseinrichtung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie Druckluft erzeugt, die geeignet ist, Schüttgut aus der Kammer in Richtung eines Auslasses zu befördern.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Druckluftherzeugungseinrichtung derart ausgebildet, dass sie die Kammer in Förderrichtung mit Druckluft beaufschlagt. Dies ermöglicht einen einfachen Transport des in der Kammer gesammelten Schüttguts, wobei ein zurückblasen des Schüttguts in den Dichtspalt zuverlässig vermieden wird. Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Dichtung eine Mehrzahl von Dichtungssegmenten, die Förderrichtung hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind die Dichtungssegmente identisch ausgebildet, sodass ein einfacher Austausch beispielsweise in einem Verschleißfall möglich ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform erstreckt sich die Dichtung in Förderrichtung über die gesamte Länge der Förderelemente. Die Dichtelemente sind beispielsweise aus unterschiedlichen Werkstoffen ausgebildet.

Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Die Erfindung ist nachfolgend anhand mehrerer

Ausführungsbeispiele mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kühlers zum Kühlen von Schüttgut in einer Längsschnittsansicht gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Belüftungsbodens eines Kühlers mit einer Dichtung in einer Querschnittsansicht gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Kühler 10 zum Kühlen von heißem Schüttgut 20, insbesondere Zementklinker. Der Kühler 10 ist vorzugsweise stromabwärts eines in Fig. 1 nicht dargestellten Ofens, insbesondere Drehrohrofens, zum Brennen von Zementklinker angeordnet, sodass aus dem Ofen austretendes heißes Schüttgut 20 beispielsweise schwerkraftbedingt auf den Kühler 10 fällt.

[0021] Der Kühler 10 weist einen Materialeinlass 18 zum Einlassen von heißem Schüttgut 20 in den Kühler 10 auf. Bei dem Materialeinlass 18 handelt es sich beispielsweise um den Bereich zwischen dem Ofenauslass und dem Belüftungsboden des Kühlers 10, wobei das Schüttgut 20 vorzugsweise schwerkraftbedingt durch den Materialeinlass 18 fällt. Das zu kühlende Schüttgut 20 weist in dem Materialeinlass 18 beispielsweise eine Temperatur von 1200 bis 1450°C auf.

[0022] Der Kühler 10 weist einen Belüftungsboden 12 auf, der zur Aufnahme des zu kühlenden Schüttguts 20 dient. Der Belüftungsboden 12 umfasst eine Mehrzahl von Förderplanken 14, die nebeneinander angeordnet sind und zusammen den Belüftungsboden 12 ausbilden, auf dem das zu kühlende Schüttgut 20 aufliegt. Die Förderplanken 14 erstrecken sich in Förderrichtung F beispielhaft über die gesamte Länge des Kühlers 10. Der Belüftungsboden 12, insbesondere jede der Förderplanken 14, weist eine Mehrzahl von Kühlluftdurchlässen auf oder ist beispielsweise als Rost ausgebildet, sodass Kühlluft von unterhalb des Belüftungsbodens 12 durch diesen und das darauf liegende Schüttgut 20 strömbar ist. Unterhalb des Belüftungsbodens sind beispielhaft zwei Ventilatoren 22, 24 zur Beaufschlagung des Schüttguts 20 mit Kühlluft angeordnet. Der Kühler 10 weist des Weiteren ein Gehäuse 26 zur Abgrenzung des Kühlraums innerhalb des Kühlers 10 gegen die Umgebungsluft auf. In dem Gehäuse 26 ist beispielhaft ein Rekuperationsluftauslass 28 angeordnet, durch welchen in dem Kühler 10 erwärmte Kühlluft den Kühler 10 verlässt und beispielsweise dem vorgeschalteten Ofen, Vorwärmer oder Kalzinator zugeführt wird. Der Kühler 10 weist einen Materialauslass 30 auf, durch welchen das gekühlte Schüttgut 20 den Kühler 10 verlässt.

[0023] Innerhalb des Kühlers 10 wird das zu kühlende Schüttgut 20 in Förderrichtung F bewegt. Die Förderplanken 14 sind in Förderrichtung F und entgegen der Förderrichtung F bewegbar innerhalb des Kühlers 10 ange-

bracht. Vorzugsweise sind die Förderplanken 14 nach dem "walking-floor-Prinzip" bewegbar, wobei die Förderplanken 14 alle gleichzeitig in Förderrichtung F und gleichzeitig entgegen der Förderrichtung F bewegt werden. Der Kühler der Fig. 1 kann zusätzlich einen statischen Rost aufweisen, der dem Belüftungsboden vorgeschaltet ist und insbesondere den Einlaufbereich des Kühlers ausbildet, auf den das aus dem Ofen austretende zu kühlende Schüttgut zuerst auftrifft. Bei dem statischen Rost handelt es sich beispielsweise um ein in einem Winkel zur Horizontalen von 10° bis 35°, vorzugsweise 12° bis 33°, insbesondere 13° bis 21° angestellten Rost, der von unten mit Kühlluft durchströmt wird.

[0024] In Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Kühlers dargestellt. Insbesondere zeigt die Fig. 2 eine Detailansicht einer Dichtung 16 zwischen zwei benachbarten Förderplanken 14, wobei zwei benachbarte Förderplanken 14 zumindest teilweise dargestellt sind.

[0025] Die beiden benachbarten Förderplanken 14 sind derart angebracht, dass sie relativ zueinander in Förderrichtung F und entgegen der Förderrichtung F bewegbar sind. Zwischen den benachbarten Förderplanken 14 ist ein Spalt 32 ausgebildet, durch welchen das auf der Oberseite der Förderplanken 14 liegende Schüttgut 20 durchfallen kann, insbesondere wenn das Schüttgut gefördert wird und die Förderplanken 14 sich relativ zueinander bewegen. An der Oberseite jeder der Förderplanke 14 sind beispielhaft Förderelemente 42, 44 angebracht, die vorzugsweise quer zur Förderrichtung F verlaufen und den Transport des Schüttguts 20 in Förderrichtung vereinfachen.

[0026] Des Weiteren weist der Kühler 10 eine Dichtung 16 auf, die zwischen zwei benachbarten Förderplanken 14 angeordnet ist. Die Dichtung umfasst beispielhaft zwei Dichtungselemente 34, 36. Jedes der Dichtungselemente 34, 36 ist jeweils an einer jeweiligen Förderplanke 14 befestigt. Beispielhaft sind die Dichtungselemente 34, 36 jeweils mit der jeweiligen Förderplanke über Schrauben 38, 40 verschraubt. Die Dichtungselemente weisen jeweils ein Dichtprofil 46, 48 auf, wobei die Dichtprofile 46, 48 miteinander derart zusammenwirken, dass zwischen ihnen ein vorzugsweise im Wesentlichen gleichmäßig breiter Dichtspalt 50 ausgebildet ist.

[0027] Bei der Dichtung 16 handelt es sich beispielhaft um eine Doppellabyrinth-Dichtung. Unter einer Labyrinth-Dichtung ist eine Dichtung zu verstehen, bei welcher der Dichtspalt 50 zumindest zwei Winkel von mindestens 90° aufweist. Dadurch wird der Strömungsweg des Schüttguts 20 zum Eindringen in den Spalt 32 zwischen den benachbarten Förderplanken 14 signifikant erhöht.

[0028] Beispielhaft ist eines der Dichtprofil 46 als U-Profil ausgebildet und weist insbesondere zwei parallele und zueinander beabstandete Stege auf. Die Stege erstrecken sich beispielsweise in vertikaler Richtung und sind vorzugsweise gleich lang. Das andere Dichtprofil 48 ist beispielhaft als doppeltes U-Profil ausgebildet und weist insbesondere drei parallele Stege auf, die jeweils

zueinander beabstandet sind und vorzugsweise die gleiche Länge aufweisen. Insbesondere ist der mittlere Steg kürzer als die beiden äußeren Stege ausgebildet. Vorzugsweise umschließen die beiden äußeren Stege der als doppeltes U-Profil ausgebildeten Dichtprofils 48 die Stege des mit diesem zusammenwirkenden Dichtprofils 46 zumindest teilweise oder vollständig.

[0029] Innerhalb der Dichtung 16 ist beispielhaft eine Kammer 52 ausgebildet, in der sich in den Dichtspalt 50 eingedrungenes Material sammelt. Die Kammer 52 ist beispielsweise jeweils zwischen zwei Stegen eines jeweiligen Dichtprofils 46, 48 ausgebildet. Insbesondere ist die Kammer 52 eine Erweiterung des Dichtspalts 50 und vorzugsweise in der Mitte der Dichtung 16 angeordnet.

[0030] Die Kammer 52 ist beispielsweise zwischen den beiden Stegen, des als einfaches U-Profil ausgebildete Dichtprofil 46 angeordnet und wird vorzugsweise nach oben von dem mittleren Steg des als doppeltes U-Profil ausgebildeten Dichtprofils 48 begrenzt.

[0031] Die Kammer 52 erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Dichtung 16. Insbesondere ist die Kammer 52 mit einer Druckluftherzeugungseinrichtung 54 verbunden, die aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 2 lediglich schematisch angedeutet ist. Die Druckluftherzeugungseinrichtung 54 dient der Beaufschlagung der Kammer 52 mit Druckluft, wobei es sich bei der Druckluftherzeugungseinrichtung 54 beispielsweise um einen Ventilator handelt. Vorzugsweise weist die Kammer 52 einen Auslass zum Auslassen von Schüttgut aus der Kammer 52 auf, sodass das Schüttgut mittels der Druckluftherzeugungseinrichtung 54 aus der Kammer 52 ausgeblasen werden kann. Die Kammer 52 bildet vorzugsweise einen Tiefpunkt des Dichtspalts 50 aus.

[0032] Die Druckluftherzeugungseinrichtung 54 kann alternativ durch einen der Ventilatoren 22, 24 ausgebildet sein, sodass die Kammer 52 über die Kühlluft unterhalb des Belüftungsbodens 12 mit Druckluft beaufschlagt wird. In diesem Fall handelt es sich dann um eine natürliche, nicht erzwungene, Luftströmung in der Kammer 52.

[0033] Die Dichtung 16 weist beispielsweise eine Mehrzahl von in Förderrichtung F hintereinander angeordneten Dichtungssegmenten auf, die in den Figuren nicht dargestellt sind. Jeweils benachbarte Dichtungssegmente sind vorzugsweise miteinander verbunden und bildet zusammen die Dichtung 16 aus.

Bezugszeichenliste

[0034]

- 10 Kühler
- 12 Belüftungsboden
- 14 Förderplanke
- 16 Dichtung
- 18 Materialeinlass
- 20 Schüttgut
- 22 Ventilator

- 24 Ventilator
- 26 Gehäuse
- 28 Rekuperationsluftauslass
- 30 Materialauslass
- 5 32 Spalt
- 34 Dichtungselement
- 36 Dichtungselement
- 38 Schraube
- 40 Schraube
- 10 42 Förderelement
- 44 Förderelement
- 46 Dichtprofil
- 48 Dichtprofil
- 50 Dichtspalt
- 15 52 Kammer
- 54 Druckluftherzeugungseinrichtung

F Förderrichtung

Patentansprüche

1. Kühler (10) zum Kühlen von Schüttgut, insbesondere Zementklinker, aufweisend einen von Kühlgas durchströmbaren Belüftungsboden (12) zur Aufnahme von Schüttgut und zum Transport des Schüttguts in Förderrichtung (F),

wobei der Belüftungsboden (12) eine Mehrzahl von Förderplanken (14) umfasst, die in Förderrichtung (F) und entgegen der Förderrichtung (F) bewegbar angebracht sind, wobei zwischen zwei benachbarten Förderplanken (14) eine Dichtung (16) angebracht ist, die zumindest zwei relativ zueinander bewegbar angebrachte Dichtelemente (34, 36) aufweist, und wobei die Dichtelemente (34, 36) jeweils ein Dichtprofil (46, 48) aufweisen, die derart miteinander zusammenwirken, dass zwischen ihnen ein Dichtspalt (50) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtspalt ein doppeltes oder mehrfaches U-Profil aufweist.

2. Kühler (10) nach Anspruch 1, wobei eines der Dichtprofile (46, 48) als U-Profil ausgebildet ist.
3. Kühler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eines der Dichtprofile (46, 48) als doppeltes U-Profil ausgebildet ist.
4. Kühler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Dichtelemente (34, 36) jeweils an zueinander benachbarten Förderplanken (14) angebracht sind.
5. Kühler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche

che, wobei die Dichtung (16) eine Kammer (52) zum Sammeln von in den Dichtspalt (50) eingetretenes Schüttgut aufweist und wobei die Kammer (52) zwischen den zumindest zwei Dichtprofilen (46, 48) ausgebildet ist.

6. Kühler (10) nach Anspruch 5, wobei die Dichtung (16) eine Druckluftherzeugungseinrichtung (54) aufweist, die mit der Kammer (52) zur Beaufschlagung der Kammer (52) mit Druckluft in Verbindung steht. 10
7. Kühler (10) nach Anspruch 6, wobei die Druckluftherzeugungseinrichtung (54) derart ausgebildet ist, dass sie die Kammer (52) in Förderrichtung (F) mit Druckluft beaufschlagt. 15
8. Kühler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Dichtung (16) eine Mehrzahl von Dichtungssegmenten umfasst, die in Förderrichtung (F) hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind. 20
9. Kühler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sich die Dichtung (16) in Förderrichtung (F) über die gesamte Länge der Förderelemente (14) erstreckt. 25

Claims

1. A cooler (10) for cooling bulk material, in particular cement clinker, having an aeration floor (12), through which cooling gas can flow, for receiving bulk material and for transporting the bulk material in the conveying direction (F), 30
 wherein the aeration floor (12) comprises a plurality of conveying beams (14), which are mounted so as to be movable in the conveying direction (F) and counter to the conveying direction (F), 40
 wherein a seal (16) is mounted between two adjacent conveying beams (14), which seal has at least two sealing elements (34, 36) mounted so as to be movable relative to one another, and 45
 wherein the seal elements (34, 36) each have a sealing profile (46, 48), which interact with one another in such a way that a sealing gap (50) is formed between them, 50
characterized in that
 the sealing gap has a double or multiple U-profile. 50
2. The cooler (10) as claimed in claim 1, wherein one of the sealing profiles (46, 48) is designed as a U-profile. 55
3. The cooler (10) as claimed in any of the preceding claims, wherein one of the sealing profiles (46, 48)

is designed as a double U-profile.

4. The cooler as claimed in any of the preceding claims, wherein the sealing elements (34, 36) are each mounted on mutually adjacent conveying beams (14).
5. The cooler (10) as claimed in any of the preceding claims, wherein the seal (16) has a chamber (52) for collecting bulk material which has entered the sealing gap (50), and wherein the chamber (52) is formed between the at least two sealing profiles (46, 48).
6. The cooler (10) as claimed in claim 5, wherein the seal (16) has a compressed air generating device (54), which is connected to the chamber (52) in order to supply the chamber (52) with compressed air.
7. The cooler (10) as claimed in claim 6, wherein the compressed air generating device (54) is designed in such a way that it supplies the chamber (52) with compressed air in the conveying direction (F).
8. The cooler (10) as claimed in any of the preceding claims, wherein the seal (16) comprises a plurality of seal segments, which are arranged one behind the other in the conveying direction (F) and are connected to one another.
9. The cooler (10) as claimed in any of the preceding claims, wherein the seal (16) extends in the conveying direction (F) over the entire length of the conveying elements (14).

Revendications

1. Refroidisseur (10) pour refroidir des produits en vrac, en particulier du clinker de ciment, présentant
 un fond d'aération (12) pouvant être traversé par un gaz de refroidissement, destiné à recevoir des produits en vrac et à transporter les produits en vrac dans la direction de transport (F),
 dans lequel le plancher de ventilation (12) comprend une pluralité de planches de transport (14) montées de manière mobile dans la direction de transport (F) et dans la direction opposée à la direction de transport (F),
 un joint d'étanchéité (16) étant monté entre deux planches de transport (14) voisines, lequel présente au moins deux éléments d'étanchéité (34, 36) montés de manière mobile l'un par rapport à l'autre, et
 les éléments d'étanchéité (34, 36) présentant chacun un profil d'étanchéité (46, 48) qui coopèrent entre eux de telle sorte qu'une fente d'étanchéité (50) est formée entre eux,

caractérisé en ce que

la fente d'étanchéité présente un profil en U double ou multiple.

2. Refroidisseur (10) selon la revendication 1, dans lequel l'un des profilés d'étanchéité (46, 48) est réalisé sous forme de profilé en U. 5

3. Refroidisseur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'un des profilés d'étanchéité (46, 48) est réalisé sous la forme d'un double profilé en U. 10

4. Refroidisseur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les éléments d'étanchéité (34, 36) sont respectivement montés sur des planches de transport (14) voisines les unes des autres. 15

5. Refroidisseur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le joint d'étanchéité (16) présente une chambre (52) pour recueillir le produit en vrac qui est entré dans la fente d'étanchéité (50) et dans lequel la chambre (52) est formée entre les au moins deux profilés d'étanchéité (46, 48). 20

6. Refroidisseur (10) selon la revendication 5, dans lequel le joint (16) comprend un dispositif de production d'air comprimé (54) qui est en communication avec la chambre (52) pour alimenter la chambre (52) en air comprimé. 25

7. Refroidisseur (10) selon la revendication 6, dans lequel le dispositif de production d'air comprimé (54) est conçu de telle sorte qu'il alimente la chambre (52) en air comprimé dans la direction de transport (F). 30

8. Refroidisseur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le joint (16) comprend une pluralité de segments de joint disposés les uns derrière les autres dans la direction de transport (F) et reliés entre eux. 35

9. Refroidisseur (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le joint d'étanchéité (16) s'étend dans la direction de transport (F) sur toute la longueur des éléments de transport (14). 40

45

50

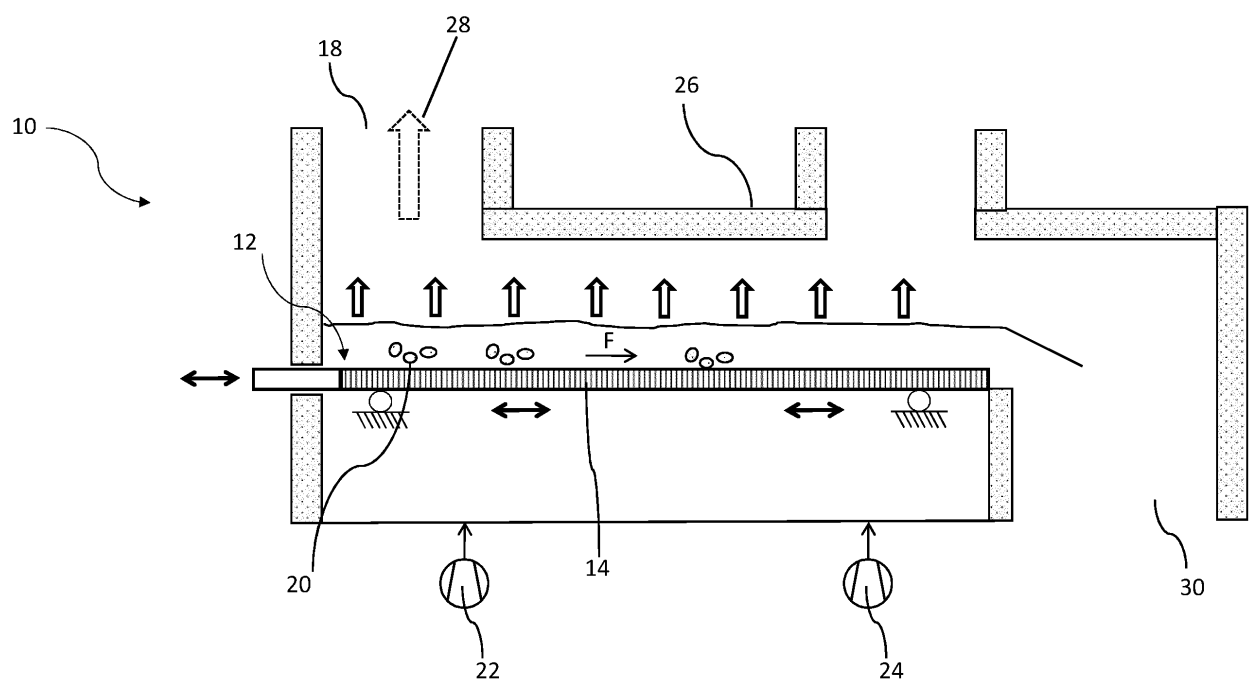


Fig. 1

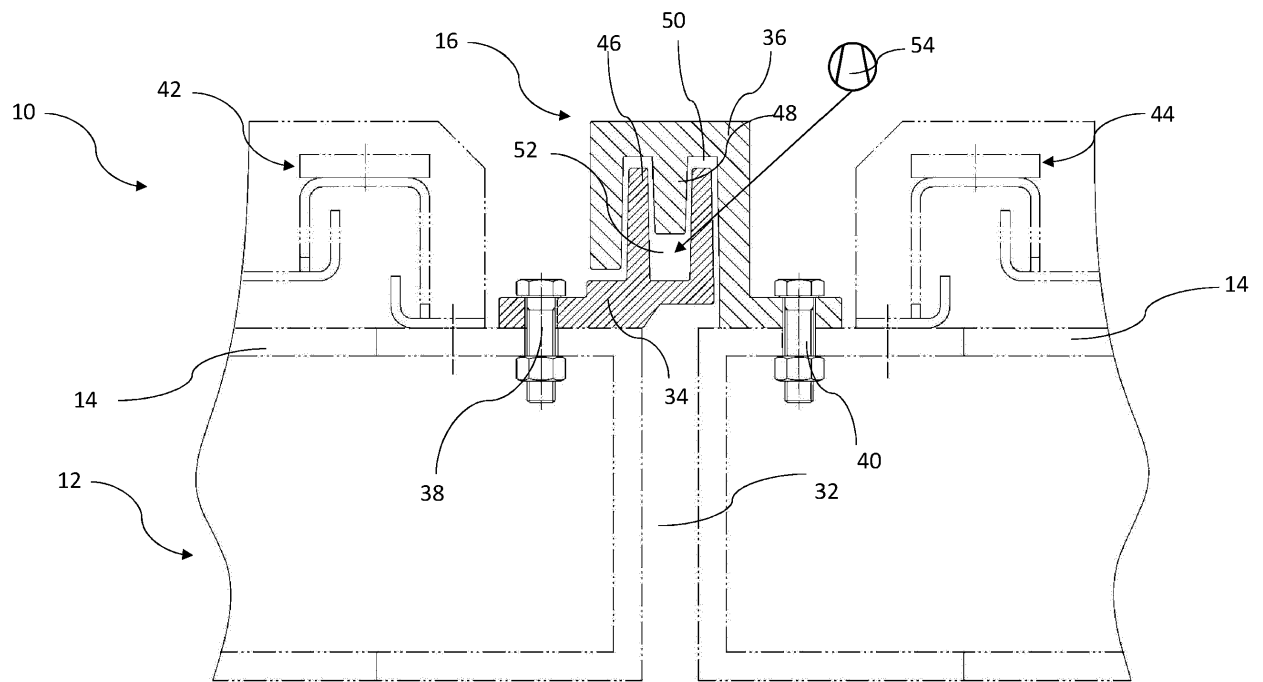


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202006012333 U1 [0001]
- DE 202004020573 U1 [0001]
- DE 102004060207 A1 [0001]