



(11) **EP 1 881 287 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2008 Patentblatt 2008/04

(51) Int Cl.:
F27D 15/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015148.7**

(22) Anmeldetag: **20.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Ording, Peter**
28215 Bremen (DE)
• **Sprinz, Uwe**
21698 Harsefeld (DE)

(71) Anmelder: **Claudius Peters Technologies GmbH**
21614 Buxtehude (DE)

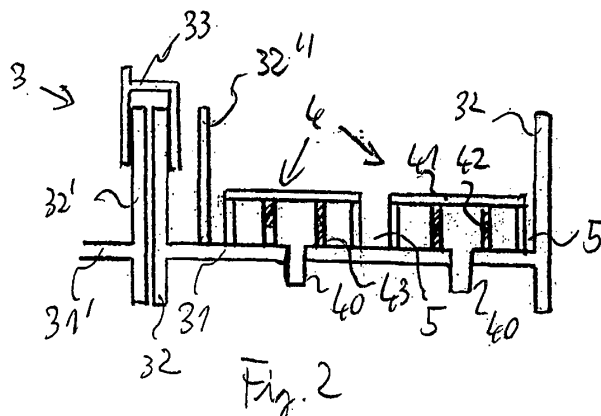
(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(54) **Vorrichtung zum Kühlen von Schüttgut**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, die einen eine Schicht des Schüttguts entlang einer Förderrichtung fördernden Rost (3) mit einer Einrichtung zum Zuführen von Kühlgas aufweist, wobei der Rost (3) Fördererlemente (31, 6) umfasst und eine im Wesentlichen ebene Unterstüztungsfläche für die Schicht des Schüttguts bildet. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Unterstüztungsfläche mindestens teilweise mit einer flächigen Ausblaseeinrichtung (4) versehen ist, die ein räumlich ausgedehntes Dispersionselement (41), auf dem das Schüttgut unmittelbar aufliegt, und eine darunter angeordnete Stützkonstruktion (42) aufweist. Mittels dem Dispersionselement und der unmittelbar darunter angeordneten Stützkonstruktion wird ein Verbund geschaffen, welche einerseits eine große Austrittsfläche für das Kühlgas bereitstellt, und andererseits ausreichend robust ist zum Tragen der aufliegenden Schicht des zu kühlenden Schüttguts. Die Erfindung

verknüpft die entgegengesetzt erscheinenden Ziele des Erreichens einer möglichst großen Austrittsfläche für das Kühlgas mit dem Ziel einer ausreichend großen mechanischen Festigkeit.

Verbunden mit der großen Austrittsfläche ist eine bessere Verteilung des Kühlgases, was wiederum zu einem besseren Wärmeaustausch sowie deutlich reduzierten Druckverlusten bei Durchströmen des Dispersionselements führt. Des weiteren werden durch quer zur Transportrichtung angeordnete Stege Taschen geschaffen, welche ermöglichen, dass sich eine stationäre Schicht aus Kühlgut oberhalb der Dispersionselemente befindet. Dadurch entsteht keine Relativbewegung zwischen Dispersionselement und zu transportierendem Kühlgut. Die Dispersionselemente sind verschleißgeschützt. Der Eintrag von feinem Klinker aus dem Bereich sich relativ zueinander bewegenden Planken wird hierbei durch abgrenzende Wänden neben den Dispersionselementen sicher verhindert.



EP 1 881 287 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kühlen von Schüttgut die einen eine Schicht des Schüttguts entlang einer Förderrichtung fördernden Rost mit einer Einrichtung zum Zuführen von Kühlgas aufweist, wobei der Rost Fördererelemente umfasst und eine im Wesentlichen ebene Unterstützungsfläche für die Schicht des Schüttguts bildet.

[0002] Vorrichtungen der eingangs genannten Art dienen als Rostkühler insbesondere zur Kühlung von gebranntem Gut, beispielsweise für aus einem vorgeschalteten Ofen austretenden Zementklinker. Das aus der vorgeschalteten Arbeitsstation, in der Regel dem Ofen, abgeworfene Schüttgut wird längs des Kühlrosts zu der nachgeschalteten Arbeitsstation transportiert und dabei abgekühlt. Um das auf dem Rost befindliche Schüttgut zu kühlen, weist der Rostkühler eine Zuführung für Kühlgas auf. Dies erfolgt in der Regel durch Einblasen von Kühlgas durch den Rost, so dass dieses von unten in das zu kühlende Schüttgut eintritt, es durchströmt und nach oben hin verlässt. Schwierigkeiten entstehen bei der Zuführung von Kühlgas häufig daraus, dass zum Bewirken der Förderung des Schüttguts längs des Kühlrosts Teile des Rostes beweglich ausgeführt sind. Daraus und aus dem Ziel einer möglichst gleichmäßigen Zuführung von Kühlgas resultiert eine komplizierte Führung des Kühlgases durch die Kühlgaseinrichtung. Dadurch entstehen Druckverluste, welche den Energiebedarf der Kühleinrichtung erhöhen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass in manchen Ausführungsformen der Kühlvorrichtungen Fördererelemente zum Bewirken der Förderung des Schüttguts von unten durch die Rostfläche beweglich hindurchgeführt sein müssen, was den konstruktiven Aufwand erhöht. Zudem sind die Fördererelemente innerhalb der heißen Schicht des Schüttguts hohem Verschleiß ausgesetzt, weshalb sie zur Erreichung einer ausreichenden Betriebssicherheit und Lebensdauer stärker dimensioniert sein müssen. Jedoch ist in denjenigen Bereichen des Kühlrosts, in welchen sich die Förderungselemente und ihre Antriebseinrichtungen befinden, der Luftdurchsatz für das Kühlgas verringert und damit die Kühlwirkung eingeschränkt. Es hat sich gezeigt, dass auch bei einem modernen Kühlrost (DE-U-202004020574) es doch zu einem unerwünscht hohen Strömungswiderstand insbesondere im Bereich des Austritts des Kühlgases kommt, und die Verteilung des Kühlgases über die Rostfläche hinweg ungleichmäßig ist. Abhilfe durch ein einfaches Vergrößern der Austrittsfläche für das Kühlgas ist nicht möglich, da hierdurch ein Durchfall von Schüttgutmaterial in den Rostunterraum auftreten würde, mit der Folge einer Beschädigung der Fördererelemente.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik einen verbesserten Kühlrost zu schaffen, der die genannten Nachteile vermeidet.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung liegt in einem

Kühlrost mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Bei einer Vorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, die einen eine Schicht des Schüttguts entlang einer Förderrichtung fördernden Rost mit einer Einrichtung zum Zuführen von Kühlgas aufweist, wobei der Rost Fördererelemente umfasst und eine im Wesentlichen ebene Unterstützungsfläche für die Schicht des Schüttguts bildet, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die Unterstützungsfläche mindestens teilweise mit einer flächigen Ausblaseeinrichtung versehen ist, die ein räumlich ausgedehntes Dispersionselement, auf dem das Schüttgut unmittelbar aufliegt, und eine darunter angeordnete Stützkonstruktion aufweist.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, mittels dem Dispersionselement und der unmittelbar darunter angeordneten Stützkonstruktion einen Verbund zu schaffen, welcher einerseits eine große Austrittsfläche für das Kühlgas bereitstellt, und andererseits ausreichend robust ist zum Tragen der aufliegenden Schicht des zu kühlenden Schüttguts. Dabei stellt das Dispersionselement eine Vielzahl von kleinen Durchtrittskanälen für das Kühlgas bereit. Das Dispersionselement kann als Vlies oder als (Draht-)Gewebe ausgeführt sein. Aufgrund seiner Struktur stellt es einerseits eine große Fläche für den Kühlgasdurchtritt bereit und verhindert andererseits aufgrund der Kleinheit der das das Kühlgas leitenden Kanäle (bzw. Maschen oder Poren) Rostdurchfall, also das Durchfallen von zu kühlendem Schüttgut in den Raum unterhalb des Rostes. Die Stützkonstruktion bewirkt, dass dem an sich nicht ausreichend stabilen Dispersionselement eine ausreichende mechanische Festigkeit und Tragfähigkeit gegeben wird. Neben dem beschriebenen mechanischen Effekt der Erfindung erreicht diese weiter, dass aufgrund der besseren Luftverteilung durch das Dispersionselement einerseits ein verbesserten Wärmeaustausch der Kühlung und damit niedrigere Energiekosten erzielt werden und andererseits die bei Eintritt des Kühlgases entstehenden Druckverluste gegenüber bekannten Ausführungen von Kühlrosten soweit reduziert werden, dass weitere erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden können.

[0007] Aus der DE-A-2 345 734 ist ein Kühlrost bekannt, bei dem die Unterstützungsfläche als ein Lochblech ausgebildet ist, auf dem eine Schicht des zu kühlenden Schüttguts aufliegt und an dessen Unterseite ein Gewebematerial angeordnet ist. Das Gewebematerial kann als Dispersionselement für von unten zugeführtes Kühlgas fungieren. Das über dem Gewebematerial angeordnete Lochblech schützt das Gewebematerial vor Verschleiß. Diese Konstruktion erreicht zwar mit dem oberhalb des Gewebes angeordneten Lochblech als Stütze einen guten Verschleißschutz für das Gewebematerial, jedoch ergibt sich durch die in dem Lochblech vorzusehenden Öffnungen zum Durchtritt des Kühlgases eine beachtliche Erhöhung des Strömungswiderstands. Die Effizienz der Kühlung verschlechtert sich dadurch.

Ein weiterer Nachteil des oberhalb des Gewebes angeordneten Stützelements, nämlich des Lochblechs, ist, dass Material aus der Schicht des zu kühlenden Schüttguts in die Öffnungen des Lochblechs hineinfallen kann, und diese damit zu blockieren oder zumindest den Durchtritt des Kühlgases zu behindern. Gerade unter den rauen Betriebsbedingungen eines Klinkerkühlers erweist sich diese Konstruktion damit als stark verbesserungswürdig.

[0008] Ein besonderer Vorteil der Anordnung der Stützkonstruktion direkt unter dem Dispersionselement ist, dass damit eine zuverlässige mechanische Abstützung erreicht wird. Aussackungen oder Einsenkungen, die sich herkömmlicherweise unter der Last der Gewichtskraft der aufliegenden Schicht des zu kühlenden Schüttguts ergaben, treten dank der Erfindung nicht mehr auf. Die Belastung für das Dispersionselement kann somit dank der Erfindung verringert werden. Dies ermöglicht nicht nur die Verwendung von dünnerem Material für das Dispersionselement, sondern verringert auch die Schadensanfälligkeit der erfindungsgemäßen Konstruktion.

[0009] Zweckmäßigerweise ist eine Wanne vorgesehen, in der die Stützkonstruktion und auf deren Rand das Dispersionselement angeordnet sind, wobei die Wanne bodenseitig einen Zufuhranschluss für das Kühlgas aufweist. Mit einer solchen Wanne wird eine eigene Baueinheit geschaffen, die gesondert vom Rost hergestellt und montiert werden kann. Dies ermöglicht eine einfachere und rationellere Herstellung. Zweckmäßigerweise ist der Verbund aus Dispersionselement und Stützkonstruktion als ein austauschbares Modul ausgeführt. Dies ermöglicht es, standardisierte Module vorzusehen, welche lediglich noch an entsprechend vorbereitete Aufnahmestellen des Rostes eingesetzt zu werden brauchen. Herstellung und Montage erleichtern sich dadurch beträchtlich. Weiter ist es mit der Ausführung als Modul ermöglicht, im Bedarfsfall leicht einen Austausch vorzunehmen.

[0010] Bei einer Ausführung als Modul ist es zweckmäßig, eine Matrixanordnung vorzusehen. Insbesondere hat es sich bewährt, bei Kühlrosten gemäß dem "Walking-Floor"-Prinzip mit mehreren parallel nebeneinander längsverschieblich in Förderrichtung und abwechselnd vor- und zurückbewegten Planken mehrere Module in Förderrichtung hintereinander anzuordnen.

[0011] Bei einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform sind in das Schüttgut ragende Stege quer zur Förderrichtung angeordnet. Mittels der Stege wird ein Bereich gebildet, in dem sich das unmittelbar auf dem Dispersionselement aufliegende Schüttgut bis zu einer gewissen, durch die Steghöhe beeinflussten Schichtstärke, nicht oder nur kaum bewegt. Dieser Teil der Schüttgutschicht liegt also bezogen auf das Dispersionselement nahezu ruhig. Er bildet damit einen weiteren, im Betrieb selbsttätig entstehenden Schutz vor Verschleiß durch das zu kühlende Schüttgut. Das Dispersionselement wird also durch die unterste Schicht des zu kühlen-

den Schüttguts, die dank der quer zur Förderrichtung angeordneten Stege quasistationär zu dem jeweiligen Element des Rosts liegt, vor einem Verschleiß durch die übrige, aufgrund ihrer abrasiven Bestandteile häufig verschleißaggressiven Hauptmenge des Schüttguts verschont.

[0012] Weiter ist zweckmäßigerweise parallel zur Förderrichtung seitlich des Dispersionselementes in dem Stützgitter ein Materialsumpf vorgesehen. Er dient dazu, nach unten aus der Schicht des zu fördernden Schüttguts abwandernden Bestandteilen des Schüttguts, insbesondere feinen Staubb Bestandteilen, einen Auffangraum zu bieten. Es hat sich gezeigt, dass es ansonsten dazu kommen könnte, dass die nach unten wandernden feinen Bestandteile das Dispersionselement verstopfen könnten. Durch den Materialsumpf wird erreicht, dass dieses Material sich in dem durch den Materialsumpf geschaffenen Raum ansammelt. Dadurch kann das Dispersionselement vor einer Verstopfung geschützt werden, und eventuell noch darauf gelangende geringe Reste an feinen Bestandteilen können dank des durch das Dispersionselement geführten Kühlgasstroms ausgetragen werden. Der Materialsumpf kann im Querschnitt an sich beliebig geformt sein, insbesondere kann er quadratisch, rechteckig oder auch rund ausgeführt sein.

[0013] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass das Dispersionselement mehrere angrenzende Module übergreifend ausgebildet ist. Unter übergreifend wird hierbei verstanden, dass ein einheitliches Stück des Dispersionselementes den Bereich mehrerer insbesondere in Förderrichtung aneinander grenzender Stützkonstruktionen überspannt. Dadurch werden Stoßkanten zwischen den Dispersionselementen und daraus eventuell resultierende Abdichtungsprobleme vermieden. Außerdem verringert sich der Aufwand für die Herstellung, und die Wartung erleichtert sich dementsprechend bei einem eventuell erforderlich werdenden Austausch des Dispersionselementes. Die Stützkonstruktionen können hierbei voneinander mit einem gewissen Abstand angeordnet sein, zweckmäßiger ist es aber, sie unmittelbar aneinandergrenzend anzuordnen. Dies ermöglicht eine maximale Ausdehnung der zum Ausblasen von Kühlgas genutzten Fläche.

[0014] Die Stützkonstruktion ist vorzugsweise von mehreren im Kreuzverband angeordneten Plattenelementen gebildet. Dies ermöglicht eine rationelle und zugleich mechanisch stabile Ausführung der Stützkonstruktion als Stützgitter. Die Plattenelemente können mit schlitzartigen Ausnehmungen entsprechend der Weite des Stützgitters versehen sein, um ein Zusammenstecken der Plattenelemente zur Stützkonstruktion zu ermöglichen. Dies erlaubt eine besonders einfache Herstellung. Zweckmäßigerweise sind die Plattenelemente dabei so ausgebildet, dass sie formgleich sind. Es kann weiter vorgesehen sein, dass sie längengleich sind, unbedingt nötig ist dies aber nicht. Bereits mit der formgleichen Ausführung der Plattenelemente für die Stützkonstruktion kann eine erhebliche Verringerung der Teile-

vielfalt, und damit eine vereinfachte Herstellung erreicht werden.

[0015] Grundsätzlich kann der erfindungsgemäße Verbund aus Dispersionselement und Stützkonstruktion in einem feststehenden Teil oder einem beweglichen Teil des Kühlrosts angeordnet werden. Es kann auch eine kombinierte Anordnung vorgesehen sein. Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Konstruktion liegt aber darin, dass sie sich aufgrund ihrer Einfachheit und insbesondere ihrer Modulbauweise zu einer Anordnung in einem beweglichen Element von Kühlrosten eignet. Dabei kann die Dispersionsfläche so angeordnet sein, dass sie zwischen dem verbleibenden Raum für Förder-elemente für die Schicht des zu kühlenden Schüttguts positioniert ist. Damit ist die Verwendung des erfindungsgemäßen Kühlrosts auch bei solchen Brenngutkühlern ermöglicht, die gesonderte. (und nicht wie bei dem "Walking-Floor"-Prinzip in den eigentlichen Rost integrierte) Förder-elemente aufweisen.

[0016] Zweckmäßigerweise ist das Dispersionselement so beschaffen, dass seine Gitterweite weniger als 1 mm beträgt. Unter Gitterweite wird hiermit die Weite eines durch das Dispersionselement führenden Kanals zur Zuführung von Kühlgas verstanden. Mit dieser Weite kann eine ausreichende Sicherheit gegenüber einem unerwünschten Eintrag von Schüttgutmaterial erreicht werden, ohne dass dabei ein unnötig hoher Druckverlust in Bezug auf eindringendes oder durchfallendes Schüttgutmaterial entsteht.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel abgebildet ist. Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Kühler gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 3 eine Teil-Aufsicht auf den in Fig. 2 dargestellten Kühler;
- Fig. 4 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 5 eine Queransicht eines Dispersionselements eines Kühlers gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 6 eine Aufsicht auf das in Fig. 5 dargestellte Dispersionselement;
- Fig. 7 einen Querschnitt einer Planke des Rosts gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 8 eine perspektivische Teilansicht der gemäß Fig. 7 dargestellten Planke ;

- Fig. 9 eine perspektivische Teilansicht eines Kühlers gemäß einer fünften Ausführungsform;
- Fig. 10 einen Teil-Querschnitt der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform;
- Fig. 11 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers mit gesonderten Förder-elementen und zwei verschiedenen Ausführungen der Dispersionselemente gemäß einer sechsten Ausführungsform;
- Fig. 12 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers gemäß einer siebten Ausführungsform;
- Fig. 13 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers gemäß einer achten Ausführungsform;
- Fig. 14 einen Teil-Querschnitt eines Kühlers gemäß einer Kombination aus den in Fig. 11 und 12 dargestellten Ausführungsformen.

[0018] Ein schematisches Ausführungsbeispiel für erfindungsgemäße Kühler ist in Fig. 1 dargestellt. Ein Gehäuse 1 weist an einem Ende einen Aufgabeschacht 12 auf, in welchem ein Abwurfende eines Drehrohrofens 2 mündet. Von dem Drehrohrofen 2 abgeworfenes zu kühlendes Schüttgut, welches nachfolgend als Kühlgut bezeichnet wird, fällt im Aufgabeschacht 12 auf einen Aufgabee Abschnitt 14 des Kühlers und gelangt von dort auf einen erfindungsgemäß ausgeführten Rost 3. Dieser ist im wesentlichen horizontal ausgebildet und bildet eine Unterstü-tzungs- und Transportfläche für das Kühlgut. Dem auf dem Rost 3 liegenden Kühlgut wird Kühlgas von unten durch den Rost 3 zugeführt. Mittels einer Förder-einrichtung wird das Gut entlang des Rosts 3 in einer Förderrichtung 60 zu einem Abwurfende 16 transportiert. Über einen optional angeordneten Abwurfabschnitt 18 fällt das Kühlgut dann zu einer nachgeordneten Bearbeitungsstufe, beispielsweise zu einem Brecher 8.

[0019] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Rost 3 aus einer Mehrzahl von parallel in Förderrichtung 60 angeordneten Planken 31 gebildet ist. Die Planken sind einzeln vor- und zurückbeweglich und sind von einer Bewegungssteuereinrichtung so angetrieben werden, dass sie gemeinsam vorgeschoben und einzeln zurückbewegt sind. Dieses Förderprinzip für Kühlroste ist unter der Bezeichnung "walking floor" bekannt (DE-A-19651741); auf die Erläuterung von Einzelheiten zu Aufbau und Funktionsweise kann daher verzichtet werden. Eine Querschnittsansicht durch eine Planke 31 des Rosts 3 ist in Fig. 2 dargestellt. Die Planke 31 weist an ihren den benachbarten Planken 31' zugewendeten Seitenkanten hochstehende Wangen 32 auf. Die beiden Wangen 32 einer Planke 31 bilden Seitenbegrenzungen einer Mulde. Zum Schutz gegen unerwünschtes Eindringen von Kühlgut in den Zwischenraum zwischen benachbarten Wangen 32, 32' ist ein die obe-

ren Enden der Wangen 32, 32' übergreifendes Dichtprofil 33 vorgesehen. Optional ist neben der Wange 32 auf dem der dem Dichtprofil 33 zugewandten Seite der Planke 31 eine abgrenzende Wange 32" angeordnet. Hierdurch wird sichergestellt, dass durch die Relativbewegung zwischen den einzelnen Planken entstehende Feinpartikel des Schüttguts nicht zum Dispersionselement gelangen können.

[0020] Die Planke 31 bildet mit ihrer Oberseite eine Unterstütsungsfläche für das Kühlgut. Unterseitig der Planken 31 sind nicht dargestellte Zufuhreinrichtungen für Kühlgas angeordnet, von denen Kühlgas den Planken 31 zugeführt wird. Zum Anschluss der Zufuhreinrichtungen weisen die Planken 31 an ihrer Unterseite Anschlussstutzen 40 auf.

[0021] An der Oberseite der Planke sind gemäß der Erfindung ausgeführte Ausblaseeinrichtungen 4 vorgesehen, denen durch die Planken 31 hindurch das Kühlgas von dem Anschlussstutzen 40 zugeführt wird. Nachfolgend wird der Aufbau einer der Ausblaseeinrichtungen 4 näher erläutert. Sie ist von generell kastenartiger Gestalt. Die Oberseite ist doppellagig ausgeführt mit einem flächig ausgedehntem Dispersionselement und einem Stützelement. Das Dispersionselement ist bei dieser Ausführungsform durch ein Metallgewebe 41 gebildet. Es überspannt die gesamte Oberseite der Ausblaseeinrichtung 4. Es liegt auf einer als Stützgitter ausgeführten Stützkonstruktion 42, welches das Metallgewebe 41 von unten stützt. Das Stützgitter 42 ist aus einer Mehrzahl von plattenartigen Segmenten 43 gebildet, die in einem Kreuzverbund zusammengefügt sind. Die Oberkanten der Segmente 43 sind in einer Ebene und bilden eine Stütze für das Metallgewebe 41. Damit wird erreicht, dass sich das Metallgewebe 41 auch unter der Gewichtskraft einer aufliegenden Schicht von Kühlgut nicht deformiert oder beschädigt wird. Das über den Anschlussstutzen 40 zugeführte Kühlgas verteilt sich zwischen den Segmenten 43 des Stützgitters 42, so dass es von unten dem Metallgewebe 41 zugeführt wird. Es durchströmt das Metallgewebe 41, wobei es fein verteilt wird und großflächig aus dem Metallgewebe 41 in die aufliegende Gutschicht eintritt. Es ergibt sich damit ein sowohl großflächiger wie auch gleichmäßiger Übertritt des Kühlgases in das Kühlgut. Die dabei anstehenden niedrigen Kühlgasgeschwindigkeiten bewirken einerseits einen niedrigen Druckverlust und andererseits eine optimale Kühlung des Kühlgutes. Beides zusammen ermöglicht einen niedrigen Energiebedarf. Das Metallgewebe 41 ist dabei ausreichend feinmaschig, um ein unerwünschtes Durchfallen von Kühlgut durch das Metallgewebe 41 zu verhindern.

[0022] Um der Gefahr von Verstopfungen der Ausblaseeinrichtung 4 durch Kühlgut weiter entgegen zu wirken, kann zwischen den Ausblaseeinrichtungen 4 ein Materialsumpf 5 vorgesehen sein. Er dient dazu, einen Aufnahme- raum für durchfallendes Kühlgut bereitzustellen. Die Gefahr einer Verstopfung des Metallgewebes 41 verringert sich dadurch weiter.

[0023] Wie die Aufsicht in Fig. 3 zeigt, kann die Aus-

blaseeinrichtung 4 auch eine andere als eine kastenartige Kontur aufweisen. Die vorstehend beschriebene Ausführungsform der Ausblaseeinrichtung 4 ist im unteren Bereich der Fig. 3 mit durchgezogenen Linien dargestellt. Im oberen Bereich der Fig. 3 ist eine Variante dargestellt, bei der die Ausblaseeinrichtung eine zylinderförmige Kontur aufweist. Für deren Aufbau gelten obige Ausführungen sinngemäß.

[0024] Bei einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, die in Fig. 4 dargestellt ist, ist die Ausblaseeinrichtung 4 in Gestalt eines Beckens 44 ausgeführt, das sich nahezu über die gesamte Breite der Planke 31 erstreckt. Mit dieser Ausführungsform wird im Vergleich zu der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsform eine Vergrößerung der für den Austritt des Kühlgases zur Verfügung stehenden Fläche erreicht. Damit ergibt sich eine noch bessere und vor allem gleichmäßigere Kühlwirkung. Auch bei dieser Ausführungsform kann ein Materialsumpf 5 vorgesehen sein. Er ist an den Längsseiten des Beckens 44' angeordnet und erstreckt sich teilweise unter dem Boden des Beckens 44. Zur Zuführung des Kühlgases ist in dem Boden des Beckens 44 ein zentraler Anschlussstutzen 40 oder über die gesamte Breite eine direkte Anströmung mit Kühlgas vorgesehen.

[0025] Eine dritte Ausführungsform der Erfindung ist in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Die Ausblaseeinrichtungen sind bei dieser Ausführungsform in Modulbauweise ausgeführt. Einen Querschnitt durch ein solches Modul, in seiner Gesamtheit mit der Bezugsziffer 47 versehen, zeigt Fig. 5. Es umfasst eine Wanne 45 mit optional geneigten Rändern, an die mittels Randleisten 46 das Metallgewebe 41 eingespannt ist. Die Randleisten 46 sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mittels einer Verschraubung an dem Rand der Wanne 45 befestigt; es kann aber auch eine andere Befestigungsart vorgesehen sein, die eine ausreichende Befestigungssicherheit bietet. Unmittelbar unter dem Metallgewebe 41 ist die Stützkonstruktion 42 angeordnet. Es ist so ausgebildet, dass seine Unterkante entlang seinen Außenseiten mit einer Neigung entsprechend derjenigen der Ränder der Wanne 45 ausgeführt ist. Das Stützgitter 42 kann so selbstzentrierend in die Wanne 45 eingesetzt werden. Das Metallgewebe 41 ist auf die Stützkonstruktion 42 gelegt und mittels der Randleisten 46 befestigt. Der Boden der Wanne 45 weist eine großflächige Öffnung für die Zuführung von Kühlgas auf. Damit braucht das Modul 47 nur an seinen Platz dem zu seiner Aufnahme bestimmten Element des Rosts 3 eingesetzt zu werden, wodurch es sich selbsttätig dank der geneigten Ränder 46 in seiner Aufnahmeposition zentriert und der Anschluss an die von unten erfolgende Kühlgaszuführung erfolgt. In der Regel ist durch die eigene Gewichtskraft und die des aufliegenden Kühlguts ausreichend sicher arretiert, gewünschtenfalls können zur größeren Befestigungssicherheit aber noch gesonderte Befestigungselemente (nicht dargestellt) vorgesehen sein. In Fig. 6 ist eine Aufsicht auf ein Modul 47 dargestellt.

[0026] In den Fig. 7 und 8 ist eine alternative Ausfüh-

rungsform gezeigt, bei der in Förderrichtung 60 gesehen hinter der Ausblaseeinrichtung 4 ein in das Kühlgut ragender Steg 34 angeordnet ist. Es versteht sich, dass die in Förderrichtung benachbarten Ausblaseeinrichtungen 4 ebenfalls mit einem solchen Steg 34 versehen sind. Die Stege 34 sind zweckmäßigerweise entlang von quer zur Förderrichtung orientierten Begrenzungsseiten des Dispersionselementes 41 angeordnet. Damit wird erreicht, dass an beiden quer zur Förderrichtung 60 orientierten Begrenzungsseiten der Ausblaseeinrichtung 4 je einer der Stege 34 angeordnet ist. Die Stege 34 dienen zur Bildung von Mulden auf dem Rost 3, in denen sich im Betrieb des Kühlers Kühlgut anlagert. Diese Anlagerung erfolgt als eine Schicht, die im normalen Betrieb des Kühlers nicht entlang der Förderrichtung 60 bewegt wird, sondern quasistationär in Bezug auf den jeweiligen Bereich der Oberfläche des Rosts 3 verbleibt; bei einem "walking floor" bewegt sich diese Schicht entsprechend den Vor- und Rückbewegungen der Planke 31 mit. Die durch die Stege 34 begrenzten Mulden halten im Betrieb also Kühlgut fest. Sie werden daher auch als "guthaltende Mulden" bezeichnet. Der quasistationär in der jeweiligen Mulde angeordnete Teil des Kühlguts führt im Wesentlichen keine Relativbewegung zu der Planke 31 aus. Das bedeutet, dass das Dispersionselement 41' nicht oder nur minimal durch abrasive Komponenten des Schüttgut belastet ist. Die Gefahr einer Beschädigung der Dispersionselements 41' ist damit minimiert. Hierbei kann die Stützkonstruktion 42' zur weiteren Verminderung des Strömungswiderstand ausgebildet sein. Das Stützgitter 42' ist in die Oberfläche des Rosts 3 integriert. Außerdem wirkt die zwischen den Stegen 34 befindliche quasistationäre Gutschicht als ein Filter, der Partikel unterhalb einer bestimmten Größe nicht passieren lässt. All dies ermöglicht es, das Dispersionselement 41' vergleichsweise weitmaschig auszuführen, beispielsweise als ein industrieübliches Drahtgewebe. Bei dieser Ausführungsform wird eine großflächige Ausblasung erreicht, die zudem dank des großen mittleren Querschnitts in diesem Bereich einen hohen Durchsatz aufweisen kann. Ein gesonderter Anschluss für das Kühlgas an einer Unterseite der Ausblaseeinrichtung ist nicht erforderlich. Die Versorgung mit Kühlgas wird durch Bereitstellen des Kühlgases mit Überdruck in dem Raum unterhalb des Rosts 3 erreicht. Damit ergibt sich bei einfachem Aufbau eine verschleißgeschützte und mit geringem Druckverlust arbeitende Ausblaseeinrichtung.

[0027] In Fig. 9 und 10 ist eine Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 3 dargestellt. Sie unterscheidet sich im Wesentlichen dadurch, dass ein Dispersionselement 41" sich in Längsrichtung (parallel zur Förderrichtung 60) über mehrere Stützkonstruktionen 42' erstreckt. Zweckmäßigerweise sind die gemeinsam von dem Dispersionselement 41" überspannten Stützkonstruktionen 42' in einer Planke 31 angeordnet, sofern es sich bei dem Kühler um einen nach dem "walking floor"-Prinzip handelt. Stoßkanten zwischen aneinandergrenzenden Dispersionselementen 41" sowie daraus eventuell resul-

tierende Abdichtungsprobleme werden hierbei vermieden. Zudem sind die Montage und das Auswechseln des Dispersionselements vereinfacht, da nur ein Dispersionselement 41" zu entfernen bzw. zu installieren ist. Die übergreifende Anordnung des Dispersionselements 41" bietet hierbei insbesondere dann Vorteile, wenn die Ausblaseeinrichtungen 4, und zwar insbesondere die Stützgitter 42', in der oben erläuterten Modulbauweise ausgeführt sind.

[0028] Die Ausblaseeinrichtungen 4 gemäß der vorliegenden Erfindung sind nicht auf eine Anwendung an bewegten Elementen des Rosts 3 beschränkt. Es kann genauso vorgesehen sein, sie auch oder stattdessen an stationären Elementen des Rosts 3 anzuordnen. Dies gilt insbesondere für solche Brenngutkühler, die von dem Rost 3 gesonderte Förder-elemente für das Kühlgut aufweisen.

[0029] In Fig. 11 und 12 sind sechste und siebte Ausführungsformen dargestellt, bei denen die erfindungsgemäßen Ausblaseeinrichtungen 4 an oder zwischen bewegten gesonderten Förder-elementen des Rosts des Brenngutkühlers angeordnet sind. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 11 ist ein stationärer Rost 3' vorgesehen, der eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten gesonderten Förder-elementen 6 aufweist. Diese sind in parallel zur Förderrichtung 60 laufenden Schlitzen im Rost 3' längsbeweglich geführt und von einer nicht dargestellten Antriebseinrichtung bewegt. In den Zwischenräumen zwischen den Förder-elementen 6 sind eine (rechte Hälfte von Fig. 11) oder mehrere (linke Hälfte von Fig. 11) Ausblaseeinrichtungen 4 angeordnet. Sie können gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet sein. Sie sind so angeordnet, dass sie nach oben aus der Oberfläche des Rosts 3' herausstehen. Damit wird erreicht, dass zwischen ihnen Räume gebildet sind, die als Materialsumpf 5 fungieren. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 12 sind die Ausblaseeinrichtungen bündig in die Oberseite des Rosts 3' eingelassen. Diese Anordnung hat den Vorteil einer gleichmäßigen Oberfläche, wodurch eine gleichmäßigere Beaufschlagung des Kühlguts mit Kühlgas begünstigt wird. Außerdem kann bei dieser Ausführungsform der für die Ausblaseeinrichtungen 4 vorgesehene Bereich und damit die insgesamt wirksame ausblasende Fläche maximiert werden. Ein gesonderter Materialsumpf ist bei dieser Ausführungsform nicht vorgesehen; zur Verringerung des Durchfalls von Kühlgut dient eine dichtere Ausführung des Metallgewebes 41. Durch die dichtere Ausführung entstehende größere Strömungswiderstände fallen wegen der großen Ausblasfläche nicht negativ ins Gewicht.

[0030] In Fig. 13 ist eine Variante der Ausführungsformen gemäß Fig. 11 als achte Ausführungsform dargestellt, bei der die Ausblaseeinrichtungen nicht an dem stationären Teil des Rosts 3', sondern an den beweglichen Förder-elementen 6' angeordnet sind. Der Aufbau der Ausblaseeinrichtungen 4 entspricht den vorstehenden Ausführungen. Ein Unterschied liegt in der Art der Zu-

führung von Kühlgas. Es wird von unten über einen zwischen Längslagern 61 der Fördererlemente 6' angeordneten Anschlussstutzen zugeführt, und über eine in das Fördererlement 6' integrierte Steigleitung 64 zu der am oberen Ende des Fördererlements angeordneten Ausblaseeinrichtung 4 geleitet. Bei dieser Ausführungsform wird im Betrieb eine ungekühlte und nahezu unbewegte Schicht des Guts erzeugt, die auf der Oberseite des Rosts 3' aufliegt. Sie nimmt an den Vorgängen des Kühlens und Förderns nicht teil. Sie bildet eine Art stationäre Schutzschicht des Rosts 3' gegenüber Verschleiß. Da die Temperatur dieser Schicht etwa derjenigen des Rosts 3' entspricht, ist eine Kühlung dieser Schicht unnötig und wird dank der erhöhten Anordnung der Ausblaseeinrichtungen 4 an dem oberen Ende der Fördererlemente 6' auch vermieden. Durch die Anordnung der Ausblaseeinrichtungen oben an den Fördererlementen 6' wird erreicht, dass das Kühlgas erst an der Untergrenze des bewegten Kühlguts zugeführt wird. Damit werden Verluste aufgrund von Strömungswiderständen minimiert und so ein hoher Wirkungsgrad erreicht.

[0031] In Fig. 14 ist eine Variante als neunte Ausführungsform dargestellt, die im Wesentlichen eine Kombination aus den sechsten und siebten Ausführungsformen ist. Bei dieser Ausführungsform erstrecken sich die Fördererlemente quer über die gesamte Kühlerbreite. Die erfindungsgemäßen Ausblaseeinrichtungen 4 sind entweder als separate Module oberhalb oder als integrierter Bestandteil des feststehenden Kühlrost 3" ausgeführt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kühlen von Schüttgut, die eine Schicht des Schüttguts entlang einer Förderrichtung fördernden Rost (3) mit einer Einrichtung zum Zuführen von Kühlgas aufweist, wobei der Rost (3) Fördererlemente (31, 6) umfasst und eine im Wesentlichen ebene Unterstützungsfläche für die Schicht des Schüttguts bildet,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterstützungsfläche mindestens teilweise mit einer flächigen Ausblaseeinrichtung (4) versehen ist, die ein räumlich ausgedehntes Dispersionselement (41), auf dem das Schüttgut unmittelbar aufliegt, und eine darunter angeordnete Stützkonstruktion (42) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Wanne (45) vorgesehen ist, in der die Stützkonstruktion (42) und auf deren Rand das Dispersionselement (41) angeordnet sind, wobei die Wanne (45) bodenseitig einen Zufuhranschluss (40) für das Kühlgas aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dispersionselement (41) und die Stützkonstruktion (42) zu einem Modul (47) zusammengefasst sind, das austauschbar an dem Rost (3) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Module (47) in Matrixanordnung vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Rost(3) und/oder seinen Planken (31) in das Schüttgut ragende Stege (34) quer zur Förderrichtung (60) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass in Förderrichtung (60) seitlich des Dispersionselementes (41) ein Materialsumpf (5) vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dispersionselement (41) mehrere angrenzende Module (47) übergreifend ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stützkonstruktionen (42) der aneinandergrenzenden Module (47) unmittelbar aneinander anschließen.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stützkonstruktion (42) als ein Stützgitter ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stützgitter (42) aus im Kreuzverbund angeordneten Plattenelementen (43) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dispersionselement (41) und die Stützkonstruktion (42) in einem beweglichen Element (31) des Rosts (3) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Dispersionselement (41) aus der Unterstützungsfläche des Rosts (3) hervorstehend ausgebildet ist.

det ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Förderrichtung orientierte Wangen (32) auf dem Rost (3), vorzugsweise dessen Planken (31), vorgesehen sind, die zusammen mit den Stegen (34) guthaltende Mulden bilden. 5
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wangen (32) an Längsseiten der Planken angeordnet sind. 10
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine zusätzliche Wange (32") innenseitig eines Dichtprofils der Planke (31) angeordnet ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

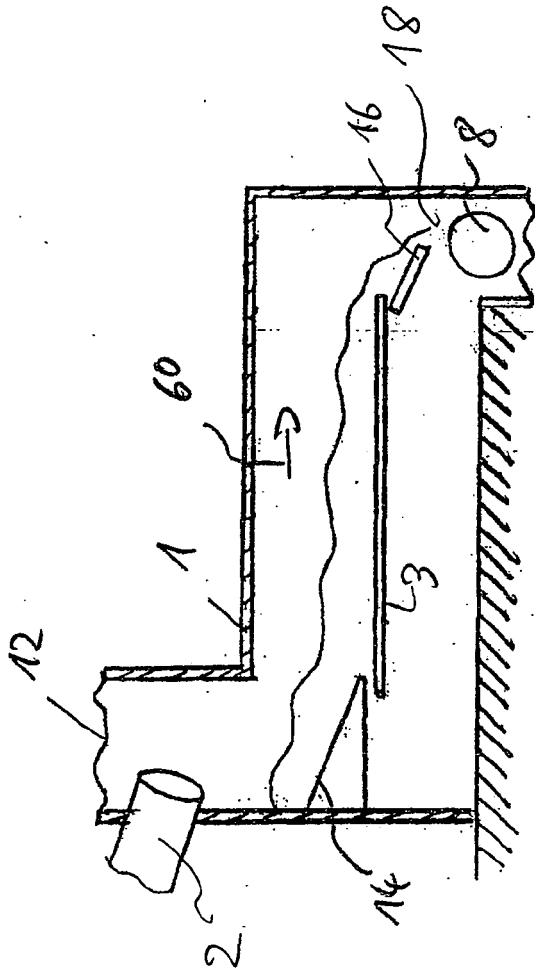


Fig. 1

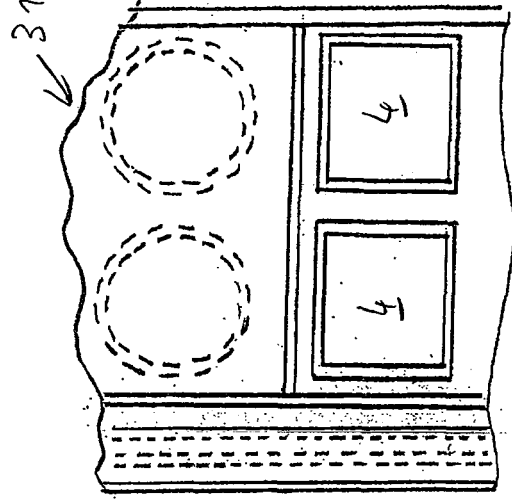


Fig. 3

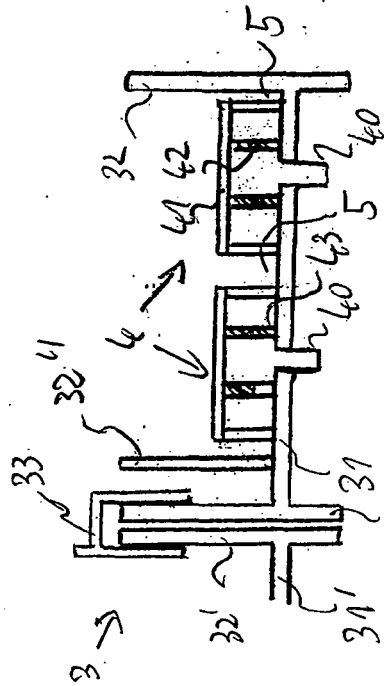
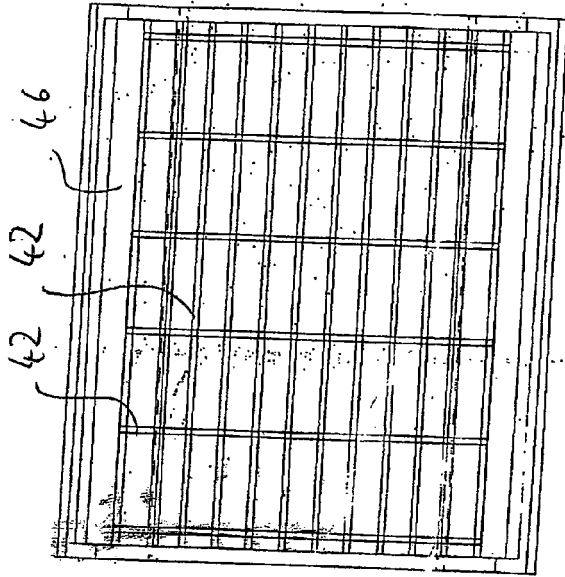
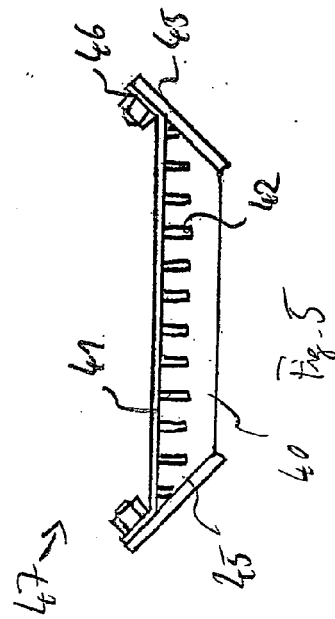
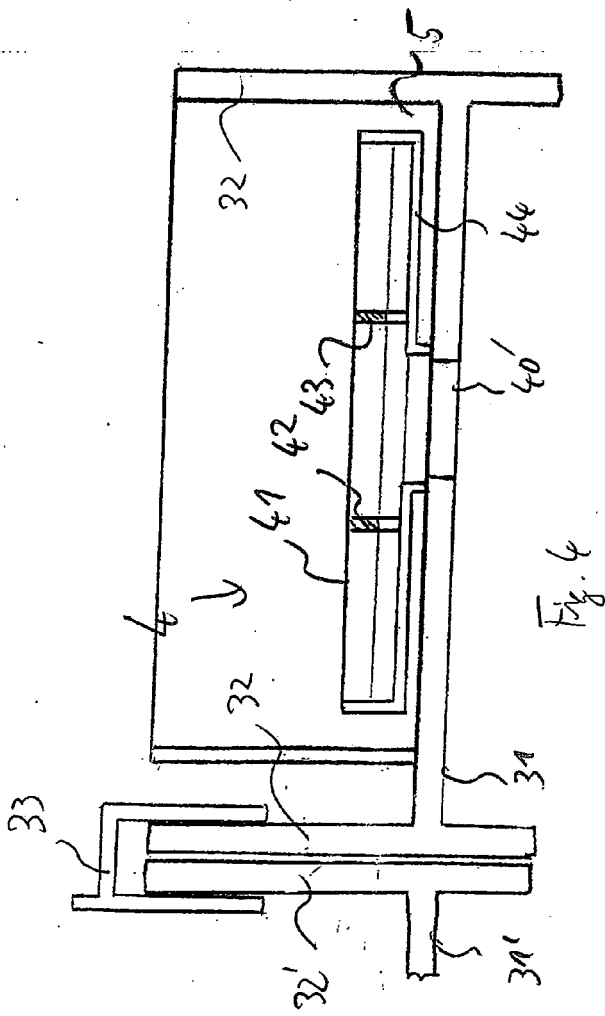


Fig. 2



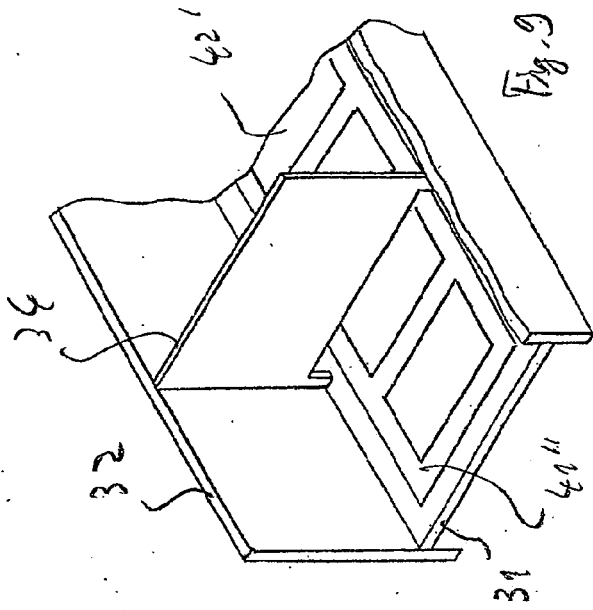


Fig. 9

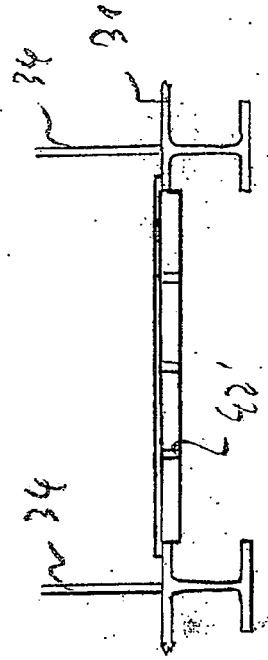


Fig. 10

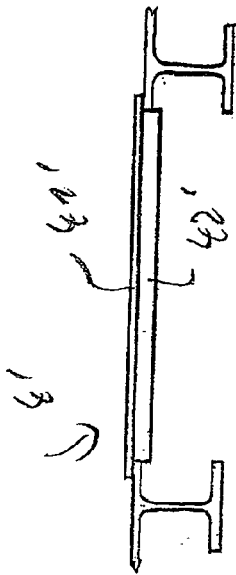


Fig. 7

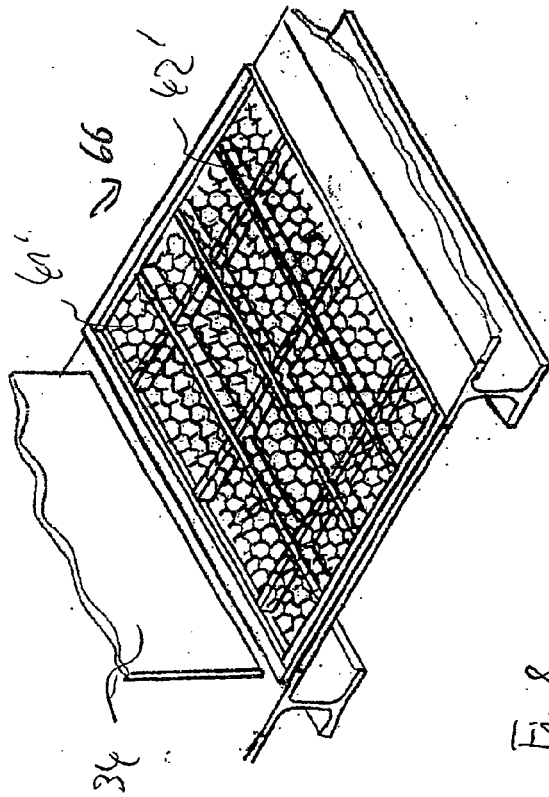


Fig. 8

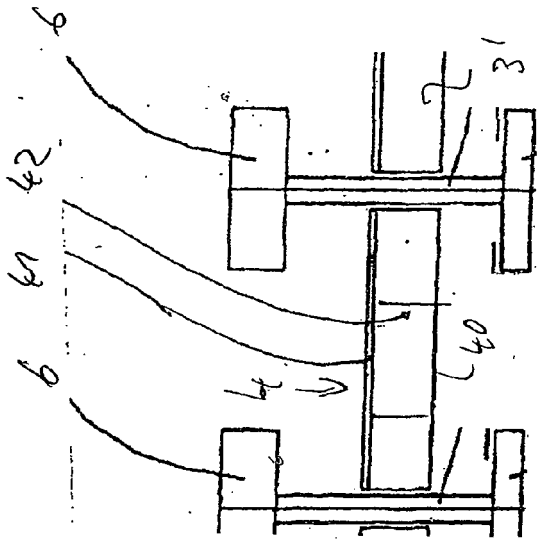


Fig. 1

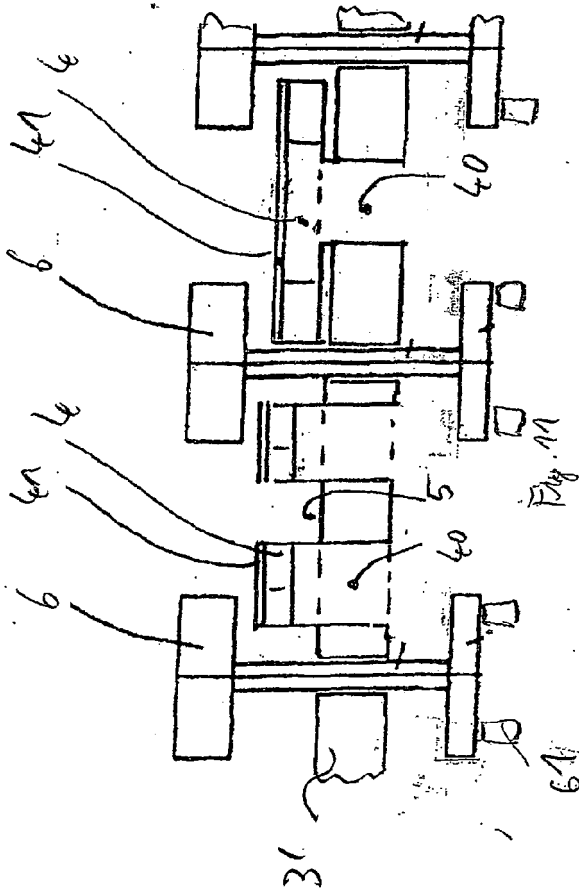


Fig. 2

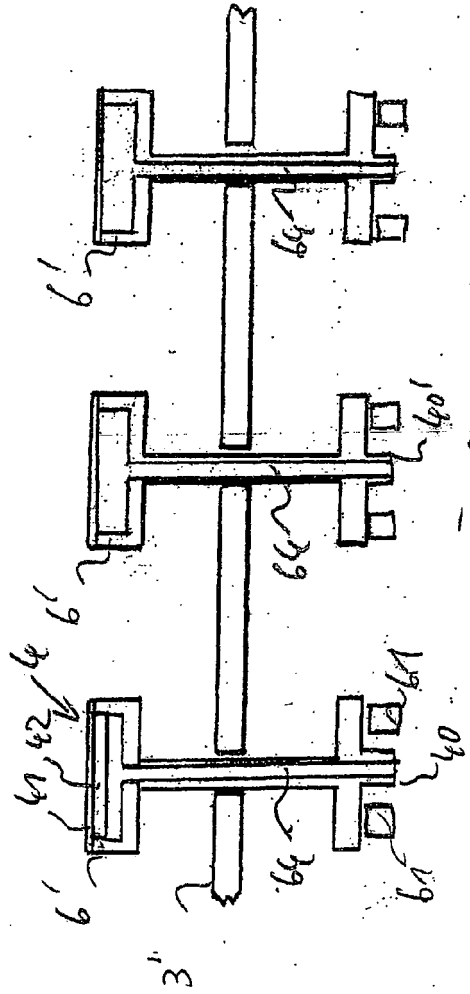


Fig. 3

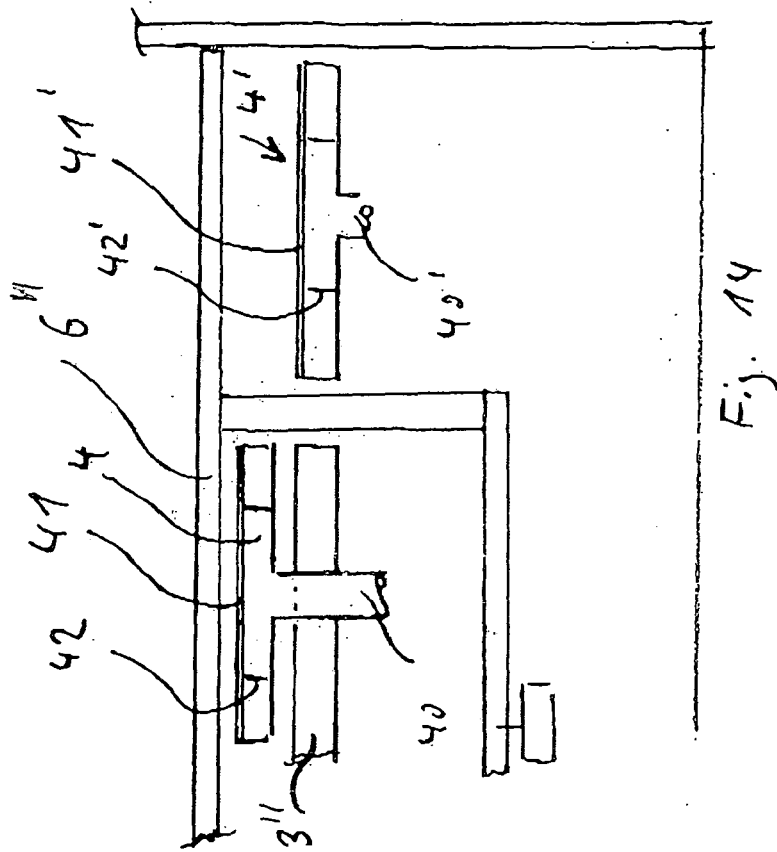


Fig. 14



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 5148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	DE 20 2004 020573 U1 (CLAUDIUS PETERS TECHNOLOGIES G [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) * das ganze Dokument *	1-6,8, 11,13,14	INV. F27D15/02
X	WO 2005/052482 A (KLOECKNER HUMBOLDT WEDAG [DE]; MERSMANN MATTHIAS [BE]; SCHINKE KARL [D]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * das ganze Dokument *	1,3-5, 11,13,14	
X	DE 196 33 969 A1 (WEDEL KARL VON [DE]) 26. Februar 1998 (1998-02-26) * das ganze Dokument *	1,3,4,8, 11	
X	US 3 543 413 A (HOWELL HARRY D JR ET AL) 1. Dezember 1970 (1970-12-01) * Abbildungen 1,2 *	1	
X	EP 1 122 504 A (BMH CLAUDIUS PETERS GMBH [DE]) 8. August 2001 (2001-08-08) * Abbildungen 1,2 *	1	
X	EP 1 103 762 A1 (RHEINKALK GMBH & CO KG [DE] RHEINKALK GMBH [DE]) 30. Mai 2001 (2001-05-30) * Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F27D
X	DE 24 54 202 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 26. Mai 1976 (1976-05-26) * Abbildungen 1-6 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. Dezember 2006	Prüfer Baumgartner, Robin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 01 5148

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004020573 U1	04-08-2005	DE 202004020574 U1	11-08-2005
WO 2005052482 A	09-06-2005	CA 2546587 A1	09-06-2005
		DE 10355822 A1	28-07-2005
		EP 1695015 A1	30-08-2006
DE 19633969 A1	26-02-1998	US 5992334 A	30-11-1999
US 3543413 A	01-12-1970	KEINE	
EP 1122504 A	08-08-2001	KEINE	
EP 1103762 A1	30-05-2001	DE 19957987 A1	31-05-2001
DE 2454202 A1	26-05-1976	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 202004020574 U [0002]
- DE 2345734 A [0007]
- DE 19651741 A [0019]