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

(11) EP 0 780 651 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.[7]: **F27D 15/02**, F27D 23/02

(21) Anmeldenummer: **96118789.5**

(22) Anmeldetag: **22.11.1996**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Verhinderung der Entstehung von Schneemännern in Klinkerkühlern und zur Entfernung von in Klinkerkühlern befindlichen Verkleidungsstücken**

Process and device to prevent the concretion formation in clinker coolers and for the removal of parts of the coolerlining

Procédé et dispositif pour empêcher la formation de concrétions dans les refroidisseurs de clinker et pour enlever des composants de revêtement du refroidisseur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **15.12.1995 US 573222**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(73) Patentinhaber: **KRUPP POLYSIUS AG**
59269 Beckum (DE)

(72) Erfinder:
- **Terry, Mark S.**
  Roswell, Georgia (US)
- **Geskin, Oleg**
  Marietta, Georgia 30066 (US)
- **Pingel, Herbert**
  Hiram, Georgia 30141 (US)

(74) Vertreter: **Tetzner, Michael, Dipl.-Ing.**
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 219 745
EP-A- 0 442 129
WO-A-95/10014
DE-A- 2 021 482
FR-A- 2 632 629

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 0 780 651 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren (entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1) sowie einen Kühler (gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 6) zum Kühlen von feinkörniges Material enthaltendem heißen Material.

[0002] Bei der Zementherstellung werden Rohmaterialien üblicherweise in Drehrohröfen gebrannt, um Zementklinker herzustellen. So beschreibt beispielsweise die US-A-5,437,721 ein Verfahren zur Herstellung von Zementklinker aus feinkörnigen Zementrohmaterialien.

[0003] Bei der Herstellung von Zementklinker sind Brennofentemperaturen von wenigstens 1400°C üblich. Die Temperatur des Klinkers beim Verlassen des Brennofens beträgt normalerweise etwa 1350°C. Wenn der Klinker den Brennofen verläßt, muß er schnell abgekühlt werden. Sehr häufig gelangt der heiße Klinker aus dem Brennofen auf einen so ausgestalteten Rost, daß er die Zufuhr von Kühlluft zum Klinker erleichtert. Während sich der Klinker auf dem Kühlereinlaßrost befindet, wird er Kühlluft ausgesetzt. Danach gelangt er üblicherweise auf eine Fördereinrichtung, die ihn zu einer Mühle bzw. einer Mahlanlage transportiert.

[0004] Es wurde bereits eine Vielzahl von verschiedenen Kühlrosten zum Kühlen von Zementklinker entwickelt. So zeigt beispielsweise die US-A-2,434,845 eine Klinkerkühlkammer mit einer abgestuften Rostvorrichtung, auf die der heiße Klinker nach Verlassen des Brennofens gelangt. Während sich der Klinker aufgrund der Schwerkraft entlang dem Rost nach unten bewegt, wird Kühlluft durch Öffnungen durch die abgestufte Oberfläche in die Klinkeranhäufung eingeblasen.

[0005] Eine ähnliche Kühlvorrichtung ist in der US-A-4,732,561 offenbart, wonach vom Brennofen kommendes heißes Material, wie etwa Klinker, sich aufgrund der Schwerkraft über eine stufenartige Reihe von luftdurchlässigen Tragelementen bewegt. Kühlluft wird dem Material durch die Tragelemente hindurch zugeführt und kann in pulsierenden Stößen an einzelne Tragelemente oder an Gruppen von Tragelementen geleitet werden.

[0006] Aus der EP-A-0 442 129 sind ferner ein Verfahren und ein Rostkühler zum Kühlen von heißem Gut mittels eines die Rostfläche und die darauf liegende Kühlgutschicht von unten nach oben ständig durchsetzenden Kühlluftstromes bekannt. Hierbei wird von der Erkenntnis ausgegangen, daß beim Betrieb eines Rostkühlers beachtet werden muß, daß nicht nur das zugeführte heiße Gut ausreichend gekühlt werden soll, sondern daß es darüber hinaus auch darauf ankommt, dem heißen Gut schnell möglichst viel Wärme zu entziehen, die über die dadurch aufgeheizte Kühlluft dem vorgeschalteten Brennaggregat wieder zugeführt wird. Dementsprechend sollte diese bekannte Ausführung so ausgebildet werden, daß ein verbesserter Rekuperationsgrad erreicht und damit auch die Kühlgutaustrittstemperatur entsprechend abgesenkt wird. Zu diesem Zweck wird in dieser europäischen Patentanmeldung vorgeschlagen, daß Schichtbereiche, die eine höhere Temperatur als die umgebenden Schichtzonen aufweisen, durch impulsweise zugeführte Kühlluftstöße zusätzlich gekühlt und umgeschichtet werden. Um dies zu erreichen, kann die Temperatur der Schichtoberfläche abgetastet und dementsprechend die Zuführung der Kühlluftstöße in Abhängigkeit von den durch die Abtastung gewonnenen Temperaturmeßwerten gesteuert werden. Bei dieser bekannten Ausführung sollen somit gezielt Schichtbereiche der Kühlgutschicht, die eine höhere Temperatur als die umgebenden Schichtzonen aufweisen, durch impulsweise zugeführte Kühlluftstöße zusätzlich gekühlt und umgeschichtet werden. Diese impulsweise zugeführten Kühlluftstöße überlagern sich somit mit dem üblichen Kühluftstrom, der die Schicht quer zu ihrer Bewegungsrichtung ständig durchsetzt. Es soll somit durch die im impulsweise zugeführten Kühlluftstöße zum einen eine zusätzliche Kühlung besonders heißer Bereiche der Kühlgutschicht und damit eine sehr erwünschte Vergleichmäßigung des Temperaturprofiles quer zur Bewegungsrichtung der Schicht erfolgen. Zum andern soll dadurch ein Umschichten der in diesen Bereichen befindlichen Gutpartikel erreicht werden, um separiertes grobes und feines Gut wieder miteinander zu vermischen. Diese Kühlluftstöße werden dabei über Düsen den gleichen Einströmöffnungen zugeführt, durch die auch die normale Kühlluft zu den Rostplatten zugeführt wird.

[0007] Der vom Brennofen kommende Klinker ist üblicherweise kugelförmig und besitzt einen Durchmesser von etwa 2,5 bis 7,5 cm. Außer Klinker gelangt auch feinkörniges Material vom Brennofen in den Klinkerkühler. Dieses feinkörnige Material kann im Klinkerkühler zu einer Reihe von unerwünschten Wirkungen führen. So kann des sich beispielsweise im Kühler an den Oberflächen von aneinandergrenzenden Klinkerstücken festsetzen und ein Zusammenkleben des Klinkers bewirken - ein Vorgang, der als Agglomeration bzw. Zusammenbacken bezeichnet wird. Außerdem werden gelegentlich große Stücke der Verkleidung aus dem Brennofen abgenworfen, die von dessen Innenseiten losgebrochen sind. Diese großen Stücke stören die wirksame Wärmeübertragung innerhalb des Kühlers und unterbrechen den Klinkerfluß durch den Kühler.

[0008] In der US-A-4,870,913 wird versucht, ein Zusammenbacken im Klinkerkühler durch das Vorsehen eines Rostkühlers mit abgestuften Rostplatten zu verhindern, wobei die Vorderseiten der Rostplatten düsenförmige Kühlluftöffnungen aufweisen, die so ausgerichtet sind, daß ein Zusammenbacken zwischen den Rostplatten verhindert wird. Weil die den Düsenöffnungen zugeführte Luft aus dem Kühlluftzufuhrsystem stammt, zielt dieses US-Patent darauf, ein Zusammenbacken von Klinker in örtlich begrenzten Bereichen zu verhindern. Der Luftfluß ist dabei zu gering, um ein Durchrütteln oder eine Erschütterung des Klinkers selbst zu bewirken, und er reicht auch nicht dazu aus, feinkörniges Material zu entfernen, das sich bereits am Klinker fest-

gesetzt hat.

[0009] Ein größeres Problem als das des Zusammenbackens des Klinkers ist die Bildung von sogenannten Schneemännern im Klinkerkühler. Schneemänner bilden sich, wenn feinkörniges Material aus dem Brennofen nach unten auf die Oberfläche von auf der oberen Schicht des Klinkerbettes befindlichen großen Stücken der Brennofenverkleidung im Kühler fällt. Manchmal bilden sich Schneemänner auch auf der Oberfläche des Klinkers, und dies insbesondere dann, wenn der Klinker zusammenbackt. Während sich eine Schicht des feinkörnigen Materials nach der anderen auf einem Stück der Brennofenverkleidung festsetzt, "wächst" der Schneemann stalagmitenartig nach oben. Die Stücke der Brennofenverkleidung dienen dabei geradezu als eine Art Ausgangspunkt für die Bildung von Schneemännern. Werden diese Schneemänner nicht bemerkt, so können sie so weit anwachsen, daß sie schließlich die Abgabeöffnung des Brennofens erreichen und dadurch die Abgabe der Klinkers vom Brennofen verhindern.

[0010] Es wurden bisher einige Versuche unternommen, die Bildung von Schneemännern zu verhindern. So ist beispielsweise in der US-A-5,330,350 ein Kühler mit hin- und herbeweglichem Rost beschrieben, der einen hydraulischen Mechanismus zum Hin- und Herbewegen des Einlaßrostes aufweist. Aus der US-A-4,732,561 ist es darüber hinaus bekannt, eine rotierende Stoß- und Schiebestange vorzusehen, die mechanisch angetrieben wird, um alle Ablagerungen oder Verkrustungen auf dem Klinker aufzubrechen.

[0011] Man hat festgestellt, daß diese und andere bekannte Verfahren und Vorrichtungen zum Entfernen von Stücken der Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß bzw. zur Verhinderung der Bildung von Schneemännern keine gänzlich zufriedenstellenden Ergebnisse liefern. Dies liegt teilweise daran, daß derartige Vorrichtungen grundsätzlich insofern einen Nachteil aufweisen, als bei ihnen in jedem Fall bewegliche Teile vorhanden sind. Aufgrund des Gewichts des Klinkers und der von ihm verursachten Reibwirkung, unterliegen derartige bewegliche Teile, insbesondere bei den hohen Temperaturen, die in einem Kühler normalerweise vorherrschen, einem hohen Verschleiß und sind sehr anfällig für Bruch. Außerdem kann das Vorhandensein aus dem Brennofen stammenden, feinkörnigen Materials im Kühlerbereich dazu führen, daß bewegliche Teile in ihrer Bewegung gehemmt werden oder sich gänzlich festklemmen. Da die großen Stücke der Brennofenverkleidung außerdem dazu neigen, auf der Oberfläche des Klinkerbettes zu wandern bzw. von dieser mittransportiert werden, sind sich hin- und herbewegende Kratzelemente oder Schiebestangen, die gänzlich unterhalb der Oberfläche des Klinkerbettes wirken, nicht in der Lage, diese Stücke vom Kühlereinlaß zu entfernen.

[0012] Es wurde auch vorgeschlagen, aus Öffnungen in den Kühlerwänden oder in feuerfesten Wänden innerhalb des Kühlers pulsierende Luftstöße mit Hochdruck auf den Klinker zu blasen. Dies hat sich teilweise als wirksam erwiesen, wenn es darum geht, die Spitzen der Schneemänner in der direkten Nähe der Luftöffnungen abzutrennen. Die unteren Bereiche der Schneemänner verbleiben jedoch auf dem Klinkerbett und dienen als Ausgangspunkte zur Ausbildung neuer Schneemänner. Da die Luftöffnungen außerdem üblicherweise an den äußeren Rändern des Kühlers vorgesehen sind, hat die pulsierende Luft keine Auswirkungen auf Schneemänner oder andere Ansammlungen, die sich näher an der Mitte des Kühlers befinden. Außerdem ist es bei einer derartigen Vorrichtung nur dann möglich, die pulsierenden Luftstöße in die Richtung des Klinkerflußes auszurichten, wenn sie durch Öffnungen in der Endwand am hinteren Ende des Kühlers eingeblasen werden. Dadurch ist es bei derartigen Vorrichtungen nur in begrenztem Umfang möglich, große Stücke der Brennofenverkleidung in nennenswerter Entfernung von der Endwand zu bewegen. Diese Anordnung weist außerdem den Nachteil auf, daß die Lage der Luftöffnungen endgültig festgelegt ist, sobald diese in den Kühlerwänden vorgesehen wurden. Da die Höhe des Klinkerbettes variiert, können die Öffnungen aufgrund ihrer Lage unwirksam sein.

[0013] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie einen Kühler entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 6 in der Weise zu verbessern, daß die Bildung von Schneemännern verhindert wird, indem Stücke der Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß entfernt werden, wobei ferner Schneemänner entfernt werden können, sobald sich diese gebildet haben, und wobei auf bewegliche Teile verzichtet werden kann und die Unterschiede in der Höhe des Klinkerbettes keinen Einfluß dabei haben.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 6 gelöst.

[0015] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren enthält folgende Arbeits- bzw. Verfahrensschritte:

a) Überwachung des Materiales innerhalb des Kühlers auf etwaige Anhäufungen feinen Materiales und Schneemannausbildungen sowie

b) gezieltes stoßweises Einblasen von Reinigungsluft aus einem Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem in etwa horizontaler Richtung in wenigstens eine etwaige Anhäufungen und Schneemannausbildungen enthaltende Rostzone zur Beseitigung solcher Anhäufungen und Schneemannausbildungen.

[0017] Nach dieser Erfindung wird bevorzugt heißer Klinker dem Kühlereinlaßrost zugeführt und Kühlluft mit niedrigem Druck in den Klinker eingeblasen, wobei

dann Reinigungsluftstöße mit hohem Druck über einen bestimmten Zeitraum vom Kühlereinlaßrost her in das Klinkerbett eingeblasen werden, und zwar etwa horizontal in Richtung des Klinkerflußes, um den Klinker durchzurütteln und zu erschüttern, wodurch alle beginnenden Anhäufungen oder Agglomerationen aufgelöst und alle großen Stücke von Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß wegtransportiert werden. Dabei wird ein Überwachen des Klinkermateriales innerhalb des Kühlers und ein gezieltes Einsetzen der Reinigungsluft in ausgewählten Bereichen bzw. Zonen des Kühlereinlaßrostes mit bestimmten Stoßintensitäten vorgesehen.

[0018] Der erfindungsgemäße Kühler zeichnet sich dadurch aus, daß im Kühler ein Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem zum gezielten stoßweisen Zuführen von Reinigungsluft durch Reinigungsluftöffnungen in etwa horizontaler Richtung in wenigstens eine Rostzone vorhanden ist und daß Mittel zum Überwachen und zur Erfassung der Lage etwaiger Anhäufungen feinkörnigen Materiales und Schneemannausbildungen in der Weise vorgesehen sind, daß bei Feststellung solcher Materialanhäufungen und Schneemannausbildungen die Hochdruck-Reinigungsluft zur Beseitigung dieser Materialanhäufungen und Schneemannausbildungen gezielt und stufenweise in wenigstens eine entsprechende Rostzone einblasbar ist.

[0019] Hierdurch wird nicht nur das Zusammenbakken, sondern auch die Bildung von Schneemännern während des Abkühlens des Zementklinkers verhindert.

[0020] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel enthält der erfindungsgemäße Kühler einen Kühlereinlaßrost mit einer abgestuften Oberfläche, auf der der Klinker zu liegen kommt, ein Niedrigdruck-Kühlluftzufuhrsystem für die Zufuhr von Kühlluft zum Klinker und zusätzlich ein gesondertes Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem, zum Einblasen kurzer Stöße von Hochdruck-Reinigungsluft mit bestimmter Intensität in die Klinkeransammlung.

[0021] Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung wird somit darin gesehen, daß ein Anwachsen von Schneemännern verhindert und große Stücke der Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß bzw. Kühlereinlaßrost während des Kühlens von Zementklinker entfernt werden, wobei bewegliche Teile im Klinker und in dessen Nähe nicht mehr oder nur noch in sehr begrenztem Umfang benötigt werden.

[0022] Des weiteren ermöglichen Verfahren und Vorrichtung gemäß der Erfindung eine einfache und wirtschaftliche Herstellung, Montage und Reparatur.

[0023] Weitere Vorteile der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

[0024] In der Zeichnung zeigen

Fig.1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Klinkerkühlers gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Fig.2 eine Aufsicht auf den Kühlereinlaßrost und die Reinigungsluft-Z-uführbereiche des Klinkerkühlers gemäß Fig.1,

Fig.3 eine perspektivische Detailansicht des Kühlereinlaßrostes des Klinkerkühlers gemäß Fig.1,

Fig.4 eine perspektivische Detailansicht für die Reinigungsluftzufuhr zu einem Bereich des Kühlereinlaßrostes gemäß Fig.3 und den Reinigungsluftabfluß aus diesem Bereich und

Fig.5 eine detaillierte Querschnittansicht einer Rostplatte gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, die einen Teil des Kühlereinlaßrostes bilden kann.

[0025] In den verschiedenen Zeichnungsfiguren wurden für die gleichen Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet. In Fig.1 ist ein Klinkerkühler 20 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der Klinkerkühler 20 ist unterhalb des Brennofenauslasses 10 angeordnet. Am Kühlereinlaßbereich 16 wird ihm von einem nicht dargestellten Brennofen kommender heißer Klinker 12 und feinkörniges Material 14 aufgegeben. Der in den Klinkerkühler 20 eingefüllte Klinker 12 und das feinkörnige Material 14 kommen auf einem Kühlereinlaßrost 22 zu liegen. Der Kühlereinlaßrost 22 ist in Richtung des Pfeiles 19 von seinem oberen Ende 17 zu seinem unteren Ende 18 nach unten geneigt. Die Neigung des Kühlereinlaßrost 22 zur Horizontalen beträgt vorzugsweise zwischen 10 und 20°; beidem am meisten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Kühlereinlaßrost 22 um 14° zur Horizontalen geneigt.

[0026] Der Klinker 12 sammelt sich auf dem Kühlereinlaßrost 22 zu einem nicht dargestellten Klinkerbett. Die direkt über dem Kühlereinlaßrost 22 befindliche Klinkerschicht verbleibt üblicherweise an Ort und Stelle und bildet damit für den Kühlerrost eine Schutzschicht gegen die durch den vom Brennofenauslaß 10 kommenden Klinker 12 verursachte Reibung und Wärme. Diese Schicht wird üblicherweise als statisches Klinkerbett bezeichnet.

[0027] Die Fig.3 bis 5 zeigen jeweils immer detailliertere Darstellungen des Kühlereinlaßrostes 22. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfaßt der Kühlereinlaßrost 22 eine Vielzahl von Reihen abnehmbarer Rostplatten 24. Die Rostplatten 24 einer jeden Reihe liegen entweder direkt aneinander an oder sind miteinander verbunden. Rostplatten benachbarter Reihen können, wie in Fig.5 genauer dargestellt, ebenfalls miteinander verbunden sein. Diese Rostplattenanordnung ist vorzugsweise eine Abwandlung ähnlich der Ausgestaltung gemäß US-A-5,322,434. Für den Durchschnittsfachmann ist jedoch klar, daß die vorliegende Erfindung

auch bei vielen anderen bekannten Kühlerrostausführungen Anwendung finden kann.

[0028] Die Rostplatten 24 tragen den Klinker, während sich dieser ansammelt, wobei sich der Klinker üblicherweise in einem Winkel von etwa 30 bis 35° anhäuft. Der über dem statischen Klinkerbett angesammelte Klinker bewegt sich normalerweise in Richtung des Pfeiles 19 entlang des Kühlereinlaßrostes 22 nach unten. Die Rostplatten 24 werden von Rostplattenträgern 26 gehalten, die stufenartig nebeneinander angeordnet sind. Abhängig von der Art der jeweiligen Vorrichtung werden die Rostplattenträger 26 ihrerseits je nach Bedarf von einem Tragrahmen 50 und der daran anliegenden Struktur 52 getragen.

[0029] In den Fig.4 und 5 sind die voneinander getrennten Kühlund Reinigungsluftzuführsysteme des Klinkerkühlers 20 genauer dargestellt. Eine Rostplatte 24 weist einen senkrechten Rostplattenabschnitt 40 und einen Rostplattengrundbereich 41 auf, wodurch ein in etwa L-förmiges Element entsteht. Die Rostplatte 24 ist vorzugsweise ein Gußstück und sollte eine ausreichende allgemeine Festigkeit sowie Verschleißfestigkeit aufweisen, um den Klinker tragen zu können, ohne daß die Bewegung des Klinkers über den Kühlereinlaßrost zu einem übermäßigen Verbiegen und Verschleiß führt. Die Tatsache, daß die Rostplatten 24 abnehmbar sind, erleichtert ein Auswechseln und Reparieren des Kühlereinlaßrostes 22. Der senkrechte Rostplattenabschnitt 40 ist durch einen oberen Rand 42 begrenzt, der so an einen unteren Rand 44 des benachbarten Rostplattengrundbereichs 41 anliegen kann, daß sich beide überlappen bzw. daß sie ineinandergreifen. Der Rostplattengrundbereich 41 weist wenigstens eine Rostplatten-Kühlluftöffnung 34 auf, durch die Kühlluft strömen kann. Wie in der US-A-5,322,434 näher erläutert ist, ist die Rostplatte 24 so ausgestaltet, daß sie eine Lüftungsabdeckung 36 über der Rostplatten-Kühlluftöffnung 34 aufweist. Dadurch entsteht ein ringförmiger Kühlluftspalt 38 zwischen der oberen Fläche des Rostplattengrundbereiches 41 und der unteren Fläche der Lüftungsabdeckung 36.

[0030] Kühlluft 28 strömt mit niedrigem Druck aus einer nicht dargestellten Quelle in die Kühlluftleitung 30. Als "niedriger Druck" wird bei der vorliegenden Erfindung ein Druck von unter etwa 13,79 kPa bezeichnet. Die Kühlluftleitung 30 weist wenigstens eine Kühlluftleitungsöffnung 32 auf, durch die Luft strömen kann. Die Kühlluftleitungsöffnung 32 ist so ausgerichtet, daß sie mit der Rostplatten-Kühlluftöffnung 34 fluchtet, wenn die Rostplatte auf dem Rostplattenträger 26 aufliegt. Auf diese Weise wird zur Kühlung des Klinkers Kühlluft 28 aus der Kühlluftleitung 30 durch die Kühlluftleitungsöffnung 32 und die anliegende Rostplatten-Kühlluftöffnung 34 und weiter durch den ringförmigen Kühlluftspalt 38 und um die Belüftungsabdekkung 36 geleitet. Um den Klinker bis zum Verlassen des Kühlers ausreichend abzukühlen, wird die Kühlluft vorzugweise mit einem Druck zwischen etwa 7,6 und 12,4 kPa, einer Geschwindigkeit zwischen etwa 18,3 und 39,6 m/s und einer Fließrate zwischen etwa 0,028 und 0,06 m^3/s pro Plattenöffnung zugeführt, wobei diese Werte normalerweise vom Volumen und der Art des zu kühlenden Klinkers sowie von der Temperatur abhängen, mit der der Klinker den Brennofen verläßt.

[0031] Als Rostplattenträger 26 finden vorzugsweise hohle Träger mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt Verwendung (siehe Fig.4). Wie sich der Zeichnung entnehmen läßt, können die Rostplattenträger 26 gleichzeitig als Kühlluftleitung 30 dienen. Stattdessen können aber auch gesonderte Bauelemente eingesetzt werden, wobei die Kühlluftleitung 30 dann aus Rohren besteht, die innerhalb eines Tragrahmens liegen, welcher als Rostplattenträger 26 dient. Die Rostplattenträger 26 werden stufenartig angeordnet und vom Stützrahmen 50 getragen. Jeder stufenartige Rostplattenträger umfaßt weiterhin eine Auflageläche 56 an seinem oberen Ende sowie eine Setzstufe 58, die die senkrechte Außenseite des stufenartigen Rostplattenträgers 26 bildet. Wenn die Rostplatte 24 montiert ist, liegt ihr senkrechter Rostplattenabschnitt 40 eng an die Setzstufe 58 und der Rostplattengrundbereich 41 eng an die Auflagefläche 56 an.

[0032] Um ein Ansammeln feinkörnigen Materials zu verhindern, etwa vorhandene Stücke der Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß zu entfernen und sich möglicherweise bildende Schneemänner zu beseitigen, besitzt der erfindungsgemäße Klinkerkühler weiterhin ein Hochdruck-Reinigungsluftsystem, das im folgenden genauer beschrieben wird. Bei der vorliegenden Erfindung wird als "Hochdruck" ein Druck von über 345 kPa bezeichnet. Wie sich Fig.2 entnehmen läßt, führt wenigstens eine Druckluftkanone 60 dem Klinkerkühler-Reinigungsluftsystem Reinigungsluft zu. Die Druckluftkanonen 60 liefern dabei kurze Stöße (mit einer Dauer von vorzugsweise etwa 0,5 bis 1,2 sec., beim besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel von etwa 0,7 sec.) von Hochgeschwindigkeits-Druckluft an das Reinigungsluftsystem. Die von den erfindungsgemäßen Druckluftkanonen 60 gelieferten Reinigungsluftstöße werden kurzfristig ein- und ausgeschaltet, was es ermöglicht, Erschütterungen und ein Durchrütteln des Klinkers auszulösen, während bei herkömmlichen Kühlern "pulsierende" Kühlluft zugeführt wird, wobei der Druck der zum Klinker geleiteten Kühluft variiert werden kann, aber Erschütterungen bzw. ein Durchrütteln des Klinkers nicht möglich ist. Ein Beispiel einer geeigneten Druckluftkanone ist die Martin BB4-24-48.

[0033] Reinigungsluft von den Druckluftkanonen 60 wird durch Reinigungsluft-Zuführleitungen 62 zugeführt. In den Reinigungsluft-Zuführleitungen 62 können Reinigungsluftzufuhrventile 64 vorgesehen sein. Druckluftkanonen 60 werden vorzugweise über pneumatische oder elektrische Steuereinrichtungen fernbedient, beispielsweise über das Druckluftkanonen-Fernbedingungskontrollelement 66.

[0034] Wie sich am besten aus den Fig.3 bis 5 erse-

hen läßt, fließt die Reinigungsluft von den Druckluftkanonen 60 durch eine Reinigungsluft-Zuführleitung 68 in die Reinigungsluftkammer 70. Die Reinigungsluftkammer 70 wird vorzugsweise durch Befestigung eines Winkeleisens 72 von bestimmter Länge an der Innenfläche der Setzstufe 58 des Rostplattenträgers 26 gebildet (siehe Fig.5). Die Winkeleisen-Reinigungsluftkammer wird vorzugsweise durch eine durchgehende Schweißnaht - und damit luftdicht - am Rostplattentragelement befestigt. In Abständen sind durch die Setzstufe 58 führende Reinigungsluftkammermündungen 74 vorgesehen, durch die die Reinigungsluft abfließen kann.

[0035] Im senkrechten Rostplattenabschnitt 40 der Rostplatten 24 sind Reinigungsluftöffnungen 76 vorgesehen, die beispielsweise schlitzförmig ausgebildet sind und die mit den Reinigungsluftkammermündungen 74 fluchten, so daß die Reinigungsluft von der Reinigungsluftkammer 70 in Richtung des Pfeiles 78 in die Klinkeransammlung strömen kann. Indem die Reinigungsluftöffnungen 76 so angeordnet sind, daß die Reinigungsluft im wesentlichen in horizontaler Richtung strömt, wirkt der Reinigungsluftstoß fast gänzlich auf die Klinkeranhäufung ein, wodurch jegliche Schneemann-Ansammlung wirkungsvoller entfernt werden kann. Außerdem trägt eine horizontale Ausrichtung der Reinigungsluftöffnungen 76 dazu bei, daß sich das statische Klinkerbett entlang des Kühlereinlaßrostes bewegt. Die Reinigungsluftöffnungen 76 sind vorzugsweise etwa 7,5 cm breit und 1,25 cm hoch und es sind jeweils zwei Reinigungsluftöffnungen an jeder der Rostplatten 24 vorgesehen, bei denen Reinigungsluft zugeführt wird.

[0036] Das oben beschriebene Reinigungsluftzuführsystem sollte es ermöglichen, in kurzen Stößen Reinigungsluft mit einem hohen Druck von zwischen wenigstens etwa 345 und 690 kPa, einer Geschwindigkeit von zwischen wenigstens 100 und 200 m/sec und einer Fließrate von zwischen wenigstens etwa 1,13 und 1,7 m^3/sec zuzuführen. Wie dem Fachmann bekannt ist, ist im Handel eine Vielzahl unterschiedlicher Druckluftkanonen erhältlich, die es ermöglichen, in geeigneter Weise Reinigungsluft entsprechend diesen Parametern zuzuführen. Um Luftstöße zu erzeugen, die diese Kriterien erfüllen, ist es notwendig, eine von der Kühlluftzufuhr unabhängige Reinigungsluftzufuhr sowie ein unabhängiges Reinigungsluftverteilungssystem bereitzustellen, das bei einem Druck funktionsfähig ist, welcher etwa 10 bis 50 mal so hoch ist wie der im Kühlluftsystem. Damit sind die Drücke und Geschwindigkeiten der durch die Reinigungsluftöffnungen 76 strömenden Reinigungsluft erheblich höher als die Drücke und Geschwindigkeiten der durch die Rostplattenöffnungen 34 zum Klinker strömenden Kühlluft.

[0037] Durch gezielten Einsatz von einer oder mehreren Druckluftkanonen 60 kann Reinigungsluft zu bestimmten Abschnitten oder Zonen des Kühlereinlaßrostes 22 geleitet werden. Das Druckluftkanonen-Kontrollelement 66 erlaubt ein Betätigen der Druckluftkanonen 60 durch Fernbedienung zur gezielten Zufuhr von Reinigungsluft. Durch das Vorsehen getrennter Reinigungsluftkammern rechts und links der Mittellinie 69 des Kühlereinlaßrosts 22, kann der Kühlereinlaßrost zusätzlich unterteilt werden, wodurch Reingungsluft in bestimmte Zonen des Kühlereinlaßrostes 22 geleitet werden kann. In der Anordnung gemäß Fig.2 kann beispielswiese Reinigungsluft wahlweise in eine der acht den einzelnen Druckluftkanonen 60 entsprechenden Zonen eingeblasen werden, von denen jeweils vier links und vier rechts der Mittellinien 69 liegen. Alternativ hierzu kann die Reinigungsluftkammer 70 von einer Seite des Kühlereinlaßrostes 22 ohne Unterbrechung zur anderen Seite verlaufen oder sie kann mit entfernbaren Luftsperren oder Ventilen versehen sein, die eine Unterteilung der Reinigungsluftkammer in eine beliebige Anzahl von Zonen ermöglicht.

[0038] Zwar weist in den Darstellungen gemäß Fig.3 und 4 jede Rostplatte 24 Reinigungsluftöffnungen 76 auf; dies ist jedoch nicht unbedingt nötig. In Fig.2 können bei den mit einem "X" gekennzeichneten Abschnitten des Kühlereinlaßrostes Reinigungsluftöffnungen 76 nur bei bestimmten Rostplatten 24 vorgesehen sein, um je nach Bedarf Reinigungsluftstöße zum Entfernen von etwaigen Ansammlungen feinkörnigen Materials innerhalb des Kühlers zu ermöglichen. Es ist jedoch wünschenswert, eine ausreichende Anzahl in geeigneter Weise verteilter Rostplatten 24 mit Reinigungsluftöffnungen 76 zu versehen, um eine Zufuhr von Reinigungsluft im wesentlichen über die gesamte Breite des Kühlereinlaßrostes 22 zu gewährleisten. Die Anordnung dieser Rostplatten ist notwendigerweise unterschiedlich und hängt von verschiedenen Faktoren, wie etwa dem Aufbau und der Größe des Kühlereinlaßrostes 22, ab.

[0039] Durch Veränderung der Anzahl der Rostplatten 24, die mit Reinigungsluftöffnungen 76 versehen sind, kann die Stärke der Reinigungsluftstöße gezielt eingestellt werden. Wenn beispielsweise alle Rostplatten 24 mit Reinigungsluftöffnungen 76 versehen sind, wird die Reinigungsluft von den Druckluftkanonen in etwa gleichmäßig über die Breite des Kühlereinlaßrostes 22 verteilt. Bei dieser Anordnung minimiert sich die Intensität des durch jeden der Reinigungsluftöffnungen 76 zugeführten Reinigungsluftstoßes. Ist nur die Hälfte der Rostplatten 24 mit Reinigungsluftöffnungen 76 versehen, entspricht die Intensität des durch jede Reinigungluftöffnung zugeführten Druckluftstoßes in etwa dem Doppelten der zuvor genannten minimalen Intensität. Andererseits ist die Intensität des Reinigungsluftstoßes durch eine Reinigungluftöffnung dann am höchsten, wenn nur eine Rostplatte 24 mit einer Reinigungsluftöffnung 76 versehen ist.

[0040] Es ist auch möglich, die Intensität des dem Klinker zugeführten Reinigungsluftstoßes durch den gezielten Einsatz von Ventilen wunschgemäß zu variieren. So könnte beispielsweise wenigstens eine Druckluftkanone dazu verwendet werden, Reinigungsluft an ein ge-

meinsames Verteilersystem zu liefern, von dem aus mehr als eine Reinigungsluftleitung versorgt wird. Durch geeignetes Öffnen und Schließen von bestimmten Reinigungsluftventilen könnten Reinigungsluftstöße an eine Reinigungsluft-Zuführleitung oder an mehrere Reinigungsluftzuführleitungen strömen, wobei eine geringere Anzahl von Leitungen eine höhere Intensität des bereitgestellten Reinigungsluftstoßes bedingt.

[0041] Um die gezielte Zufuhr von Reinigungsluft zum Klinker zu erleichtern, können Überwachungsvorrichtungen, wie beispielsweise eine Infrarotkamera 90, im Klinkerkühler 20 vorgesehen werden (siehe Fig.1). Alternativ zur Temperaturüberwachung kann eine herkömmliche Regelkreis-Videokammera oder sogar ein Fenster oder eine Sichtöffnung als Überwachungsvorrichtung vorgesehen sein. Wenn für die Infrarotkamera 90 ein separat angeordneter Monitor 92 vorgesehen ist, kann das Bedienungspersonal den Klinkerkühler von einer anderen Stelle aus überwachen. Wird eine Bildung von Schneemännern beobachtet, so kann das Bedienungspersonal gezielt mit Hilfe des fernbedienten Reinigungsluftventil-Kontrollelementes 66 Reinigungsluftstöße in die Zone des Kühlereinlaßrostes einblasen, in der die Ansammlung beobachtet wurde. Stattdessen können auch mechanische oder elektronische Kontrollmittel oder eine Zeitschaltung vorgesehen sein, um nacheinander oder nach dem Zufallsprinzip Reinigungsluftstöße in die verschiedenen Zonen des Kühlereinlaßrostes 22 einzublasen.

[0042] In der Praxis wird das vom Brennofen kommende Material, enthaltend Klinker 12 und feinkörniges Material 14, auf den Kühlereinlaßrost 22 aufgeschüttet und dann entlang dem Rost etwa in Richtung des Pfeiles 19 transportiert. Während sich der Klinker auf dem Kühlereinlaßrost entlang-bewegt, wird er durch die ihm in der oben beschriebenen Weise zugeführte, unter geringem Druck stehende Kühlluft 28 gekühlt. Wenn Mittel zur Fernüberwachung vorgesehen sind, kann das Bedienungspersonal allgemein den Transport des Klinkers überwachen und so feststellen, ob sich Schneemänner bilden. Werden derartige Formationen beobachtet, kann das Bedienungspersonal mit Hilfe des fernbedienten Druckluftkanonen-Kontrollelements 66 gezielt Hochdruck-Reinigungsluftstöße in die geeignete Zone des Kühlereinlaßrostes 22 einblasen. Diese Reinigungsluftstöße werden durch Öffnungen in den Setzstufenbereichen des abgestuften Kühlereinlaßrostes 22 abgegeben.

[0043] Die Reinigungsluft strömt vom Kühlereinlaßrost auf Rosthöhe üblicherweise horizontal in Richtung des Klinkerflusses. Die Reinigungsluftstöße sind ausreichend intensiv, um den Klinker so zu erschüttern bzw. durchzurütteln, daß das Klinkerbett nicht mehr stabil ist und alle möglicherweise entstandenen Schneemänner umstürzen und die Neigung des Klinkerbettes hinabrutschen, wobei die Schneemänner zerbrechen. Die Richtung der Reinigungsluft sowie deren jeweilige Einblasstelle beeinflussen auch den Fluß des statischen Klinkerbettes positiv. Weil die Reinigungsluftstöße auf Höhe des Rostes eingeblasen werden, dehnt sich außerdem die Luft aus, wenn sie sich erwärmt, während sie durch das heiße Klinkerbett strömt, wodurch sich die Intensität des Luftstoßes erhöht.

[0044] Die Reinigungsluftstöße bewegen auch möglicherweise in den Klinkerkühler gelangte Stücke der Brennofenverkleidung vom Kühlereinlaß in Richtung des Klinkerflusses vorwärts, wodurch potentielle Ausgangspunkte für die Bildung von Schneemännern entfernt werden. Diese Ergebnisse werden im übrigen erzielt, ohne daß bewegliche Teile in der Nähe des Klinkerkühlers vorgesehen werden müßten.

10 Brennofenauslaß/vom Brennofen kommende Stoffe
12 Klinker
14 feinkörniges Material
16 Kühlereinlaßbereich
17 oberes Ende (des Kühlereinlaßrostes)
18 unteres Ende (")
19 Pfeil
20 Klinkerkühler
22 Kühlereinlaßrost
24 Rostplatte
26 Rostplattentragelement
28 Kühlluft
30 Kühlluftleitung
32 Kühlluftleitungsöffnung
34 Rostplatten-Kühlluftöffnung
36 Lüftungsabdeckung
38 Kühlluftspalt
40 senkrechter Rostplattenabschnitt
41 Rostplattengrundbereich
42 oberer Rand
50 Tragrahmen
52 Struktur
56 Auflagefläche
58 Setzstufe
60 Druckluftkanone
62 Reinigungsluft-Zuführleitung
64 Reinigungsluftzufuhrventile
66 Kontrollelement
68 Reinigungsluft-Zuführleitung
69 Mittellinie
70 Reinigungsluftkammer
72 Winkeleisen
74 Reinigungsluftkammermündung
76 Reinigungsluftöffnungen
90 Infrarotkamera

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen von feinkörniges Material (14) enthaltendem heißen Material in einem Kühler (20), wobei das heiße Material auf einen Rost (22)

im Kühler (20) zugeführt und Kühlluft (28) aus einem Niederdruck-Kühlluftzufuhrsystem zum Kühlen des Materiales in den Kühler (20) eingeführt wird und wobei in wenigstens eine auswählbare Rostzone zusätzlich Druckluft stoßweise in das Material eingeblasen werden kann,
dadurch gekennzeichnet, daß

a) das Material innerhalb des Kühlers (20) auf etwaige Anhäufungen feinen Materiales und Schneemannausbildungen überwacht wird und

b) Reinigungsluft aus einem Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem mit einem Druck von über 345 kPa in etwa horizontaler Richtung in wenigstens eine etwaige Anhäufungen und Schneemannausbildungen enthaltende Rostzone zum Beseitigen solcher Anhäufungen und Schneemannausbildungen gezielt und stoßweise eingeblasen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reinigungsluft in Stößen mit einer Dauer von weniger als 1 Sekunde, einem Druck von zwischen etwa 345 bis 690 kPa, einer Geschwindigkeit von zwischen etwa 100 bis 200 m/s und einer Fließrate von zwischen etwa 1,13 und 1,7 m^3/s zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reinigungsluft in etwa horizontaler Richtung aus dem Rost (22) ausströmt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Intensität, mit der die Reinigungsluft in die Rostzonen eingeblasen wird, gezielt verändert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zufuhr von Reinigungsluft in wenigstens eine Zone des Rostes (22) mit Hilfe von Zeitsteuerungsmitteln kontrolliert wird.

6. Kühler zum Kühlen von feinkörniges Material (14) enthaltendem heißen Material, enthaltend

a) einen zum Tragen des Materials (12, 14) ausgebildeten Kühlereinlaßrost (22), der mit Kühlluftöffnungen (34) versehen ist,

b) ein Niedrigdruck-Kühlluftzufuhrsystem zum Zuführen von Kühlluft (28) zu den Kühlluftöffnungen (34),

c) ein Druckluft-Zufuhrsystem zum zusätzlichen stoßweisen Zuführen von Druckluft in wenigstens eine auswählbare Rostzone,

dadurch gekennzeichnet, daß

d) im Kühler (20) ein Hochdruck-Reinigungsluftzufuhrsystem zum gezielten stoßweisen Zuführen von Reinigungsluft mit einem Druck von über 345 kPa durch Reinigungsluftöffnungen (76) in etwa horizontaler Richtung in wenigstens eine Rostzone vorhanden ist und

e) Mittel (90) zur Überwachung und Erfassung der Lage etwaiger Anhäufungen feinkörnigen Materiales und Schneemannausbildungen in der Weise vorgesehen sind, daß bei Feststellung solcher Materialanhäufungen und Schneemannausbildungen die Hochdruck-Reinigungsluft zur Beseitigung dieser Materialanhäufungen und Schneemannausbildungen gezielt und stoßweise in wenigstens eine entsprechende Rostzone einblasbar ist.

7. Kühler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlereinlaßrost (22) eine gestufte Oberfläche aufweist, die wenigstens eine Auflagefläche (56) und wenigstens eine Setzstufe (58) enthält.

8. Kühler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlluftöffnungen (34) in der Auflagefläche (56) und die Reinigungsluftöffnungen (76) in der Setzstufe (58) vorgesehen sind.

9. Kühler nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reinigungsluftöffnungen (76) in der Setzstufe (58) so ausgerichtet sind, daß die Reinigungsluft in etwa horizontaler Richtung ausströmt.

10. Kühler nach Anspruch 6 und/oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlereinlaßrost (22) eine Vielzahl von abnehmbaren Rostplatten (24) umfaßt.

11. Kühler nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem wenigstens eine Druckluftkanone (60) enthält.

12. Kühler nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** eine solche Ausbildung dieser Druckluftkanone (60), daß den Reinigungsluftöffnungen (76) die Reinigungsluft in Stößen mit einer Dauer von weniger als 1 Sekunde, einem Druck zwischen wenigstens 345 und 690 kPa, einer Geschwindigkeit von etwa 100 bis 200 m/s und einer Fließrate zwischen etwa 1,13 und 1,7 m^3/s zuführbar ist.

13. Kühler nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kühlereinlaßrost (22) in wenigstens zwei Zonen unterteilt ist und das Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystem eine Anzahl von Reini-

gungsluft-Zuführleitungen (62, 68) aufweist, von denen jede mit einer dieser Zonen in Leitungsverbindung steht.

14. Kühler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckluftkanone (60) zur Zufuhr von Reinigungsluft in wenigstens eine dieser Zonen fernbedienbar ist.

15. Kühler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Zeitsteuerungsmittel zur Betätigung der Druckluftkanone (60) für die Zufuhr von Reinigungsluft in wenigstens eine der Zonen vorgesehen ist.

16. Kühler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stoßintensitäten zum Zuführen der Reinigungsluft gezielt durch Veränderung der Anzahl der Reinigungsluftöffnungen (76) veränderbar sind.

17. Kühler nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Trennen des Hochdruck-Reinigungsluft-Zufuhrsystems in wenigstens zwei Zonen, derart, daß Reinigungsluftstöße nur in die Zonen einführbar sind, in denen Anhäufungen feinkörnigen Materials (14) entdeckt wurden.

Claims

1. Process for cooling hot material comprising fine-grained material (14) in a cooler (20), wherein the hot material is fed onto a grate (22) in the cooler (20) and cooling air (28) is introduced from a low-pressure cooling air feed system for cooling the material into the cooler (20), and wherein compressed air can additionally be blown intermittently into the material into at least one selectable grate zone, **characterised in that**

a) the material is monitored inside the cooler (20) for possible agglomerations of fine material and concretion formations and

b) cleaning air is blown specifically and intermittently from a high-pressure cleaning air feed system at a pressure exceeding 345 kPa in an approximately horizontal direction into at least one grate zone possibly comprising agglomerations and concretion formations in order to eliminate such agglomerations and concretion formations.

2. Process according to Claim 1, **characterised in that** the cleaning air is fed in blasts of a duration of less than 1 second, at a pressure of between approximately 345 and 690 kPa, at a speed of between approximately 100 and 200 m/s and at a flow rate of between approximately 1.13 and 1.7 m^3/s.

3. Process according to Claim 2, **characterised in that** the cleaning air flows out of the grate (22) in an approximately horizontal direction.

4. Process according to Claim 1, **characterised in that** the intensity with which the cleaning air is blown into the grate zones is specifically varied.

5. Process according to Claim 1, **characterised in that** the feed of cleaning air into at least one zone of the grate (22) is controlled with the aid of timing means.

6. Cooler for cooling hot material comprising fine-grained material (14), comprising

a) a cooler inlet grate (22), which is formed to bear the material (12, 14) and is provided with cooling air openings (34),

b) a low-pressure cooling air feed system for feeding cooling air (28) to the cooling air openings (34),

c) a compressed-air feed system for additionally feeding compressed air intermittently into at least one selectable grate zone, **characterised in that**

d) a high-pressure cleaning air feed system is provided in the cooler (20) for specifically and intermittently feeding cleaning air at a pressure exceeding 345 kPa through cleaning air openings (76) in an approximately horizontal direction into at least one grate zone and

e) means (90) are provided for monitoring and detecting the position of possible agglomerations of fine-grained material and concretion formations such that, upon locating such material agglomerations and concretion formations, the high-pressure cleaning air can be blown specifically and intermittently into at least one corresponding grate zone in order to eliminate these material agglomerations and concretion formations.

7. Cooler according to Claim 6, **characterised in that** the cooler inlet grate (22) has a stepped surface which comprises at least one support face (56) and at least one setting step (58).

8. Cooler according to Claim 7, **characterised in that** the cooling air openings (34) are provided in the support face (56) and the cleaning air openings (76)

are provided in the setting step (58).

9. Cooler according to Claim 8, **characterised in that** the cleaning air openings (76) in the setting step (58) are oriented such that the cleaning air flows out in an approximately horizontal direction.

10. Cooler according to Claim 6 and/or 8, **characterised in that** the cooler inlet grate (22) comprises a plurality of removable grate plates (24).

11. Cooler according to Claim 6, **characterised in that** the high-pressure cleaning air feed system comprises at least one compressed-air gun (60).

12. Cooler according to Claim 11, **characterised by** a formation of this compressed-air gun (60) such that the cleaning air can be fed to the cleaning air openings (76) in blasts of a duration of less than 1 second, at a pressure between at least 345 and 690 kPa, at a speed of approximately 100 to 200 m/s and at a flow rate between approximately 1.13 and 1.7 m^3/s.

13. Cooler according to Claim 11, **characterised in that** the cooler inlet grate (22) is divided into at least two zones, and the high-pressure cleaning air feed system has a number of cleaning air feed lines (62, 68), each of which is in line connection with one of these zones.

14. Cooler according to Claim 13, **characterised in that** the compressed-air gun (60) is remote-controllable for feeding cleaning air into at least one of these zones.

15. Cooler according to Claim 13, **characterised in that** a timing means is provided to actuate the compressed-air gun (60) for feeding cleaning air into at least one of the zones.

16. Cooler according to Claim 13, **characterised in that** the blast intensities for the cleaning air feed can be specifically varied by varying the number of cleaning air openings (76).

17. Cooler according to Claim 6, **characterised by** means for dividing the high-pressure cleaning air feed system into at least two zones such that cleaning air blasts can only be introduced into the zones in which agglomerations of fine-grained material (14) have been discovered.

Revendications

1. Procédé pour refroidir un matériau chaud, contenant un matériau à grains fins (14), dans un refroidisseur (20), dans lequel le matériau chaud est amené sur une grille (22) dans le refroidisseur (20), et de l'air de refroidissement (28) provenant d'un système d'amenée d'air de refroidissement basse pression est introduit, pour refroidir le matériau, dans le refroidisseur (20), et dans lequel de l'air comprimé peut être injecté en outre de façon impulsionnelle dans le matériau, dans au moins une zone pouvant être sélectionnée de la grille,
caractérisé en ce que

a) on vérifie si le matériau à l'intérieur du refroidisseur (20) comporte ou non d'éventuelles accumulations du matériau fin et des formations de concrétions, et
b) on injecte d'une manière ciblée et impulsionnelle de l'air de nettoyage provenant d'un système d'amenée d'air de nettoyage à haute pression, possédant une pression supérieure à 345 kPa, dans une direction approximativement horizontale, dans au moins une zohe de la grille, qui contient d'éventuelles accumulations et d'éventuelles formations de concrétions, pour l'élimination de telles accumulations et de telles formations de concrétions.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'air de nettoyage est envoyé de façon impulsionnelle selon des impulsions d'une durée de moins de 1 seconde avec une pression comprise entre environ 345 et 690 kPa, et une vitesse comprise entre environ 100 et 200 m/s et un débit d'écoulement compris entre environ 1,13 et 1,7 m^3/s.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'air de nettoyage s'écoule à partir de la grille (22) dans une direction approximativement horizontale.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on modifie de façon ciblée l'intensité, avec laquelle l'air de nettoyage est injecté dans les zones de la grille.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'envoi d'air comprimé dans au moins une zone de la grille (22) est contrôlé à l'aide de moyens de commande temporelle.

6. Refroidisseur pour refroidir un matériau chaud contenant un matériau à grains fins (14), comportant

a) une grille d'entrée (22) du refroidisseur, qui est agencée de manière à supporter le matériau (12, 14) et qui est pourvue d'ouvertures (34) pour le passage de l'air de refroidissement,
b) un système d'amenée de l'air de refroidisse-

ment à basse pression pour amener de l'air de refroidissement (28) aux ouvertures (34) de passage de l'air de refroidissement,

c) un système d'amenée d'air comprimé pour l'amenée impulsionnelle supplémentaire d'air comprimé dans au moins une zone pouvant être choisie de la grille,

caractérisé en ce que

d) dans le refroidisseur (20), il est prévu un système d'amenée d'air de nettoyage à haute pression servant à réaliser l'amenée impulsionnelle ciblée de l'air de nettoyage avec une pression supérieure à 345 kPa par des ouvertures (76) de passage de l'air de nettoyage, dans une direction approximativement horizontale, dans au moins une zone de la grille, et

e) des moyens (90) pour contrôler et détecter la position d'éventuelles accumulations d'un matériau à grains fins et de formations de concrétions de telle sorte que, dans le cas de la détermination de l'existence de telles accumulations de matériau et de telles formations de concrétions, l'air de nettoyage à haute pression pour éliminer ces accumulations de matériau et ces formations de concrétions peut être injecté de façon ciblée et impulsionnelle dans au moins une zone correspondante de la grille.

7. Refroidisseur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la grille (22) du refroidisseur possède une surface étagée, qui contient au moins une surface d'application (56) et au moins une partie étagée de positionnement (58).

8. Refroidisseur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les ouvertures (34) de passage de l'air de refroidissement sont prévues dans la surface d'application (56) et les ouvertures (76) pour l'air de nettoyage sont prévus dans la partie étagée de positionnement (58).

9. Refroidisseur selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les ouvertures (76) pour l'air de nettoyage sont orientées dans la partie étagée de positionnement (58) de telle sorte que l'air de nettoyage sort dans une direction approximativement horizontale.

10. Refroidisseur selon la revendication 6 et/ou 8, **caractérisé en ce que** la grille d'entrée (22) du refroidisseur comprend une multiplicité de plaques de grille amovibles (24).

11. Refroidisseur selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le système d'amenée d'air de nettoyage à haute pression contient au moins un canon à air comprimé (60).

12. Refroidisseur selon la revendication 11, **caractérisé par** un agencement tel de ce canon à air comprimé (60), que l'air de nettoyage peut être envoyé aux ouvertures (76) de passage de l'air de nettoyage sous la forme d'impulsions ayant une durée inférieure à 1 seconde à une pression comprise entre au moins 345 et 690 kPa, une vitesse comprise entre environ 100 et 200 m/s et un débit d'écoulement compris entre environ 1,13 et 1,7 m^3/S.

13. Refroidisseur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la grille d'entrée (22) du refroidisseur est divisée en au moins deux zones et que le système d'amenée d'air de nettoyage à haute pression comporte un nombre de canalisations (62, 68) d'amenée d'air de nettoyage, dont chacune est reliée selon une liaison de guidage à l'une de ces zones.

14. Refroidisseur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le canon à air comprimé (60) peut être télécommandé pour l'amenée d'air de nettoyage dans au moins l'une de ces zones.

15. Refroidisseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que en ce qu'**un moyen de commande temporel est prévu pour actionner le canon à air comprimé (60) pour l'envoi d'air de nettoyage dans au moins l'une des zones.

16. Refroidisseur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les intensités des impulsions d'envoi d'air de nettoyage peuvent être modifiées de façon ciblée par modification du nombre des ouvertures (76) de passage de l'air de nettoyage.

17. Refroidisseur selon la revendication 6, **caractérisé par** des moyens pour séparer le système d'amenée d'air de nettoyage à haute pression en au moins deux zones de telle sorte que les impulsions d'air de nettoyage peuvent être introduites uniquement dans les zones, dans lesquelles les accumulations du matériau à grains fins (14) ont été détectées.

Fig.1.

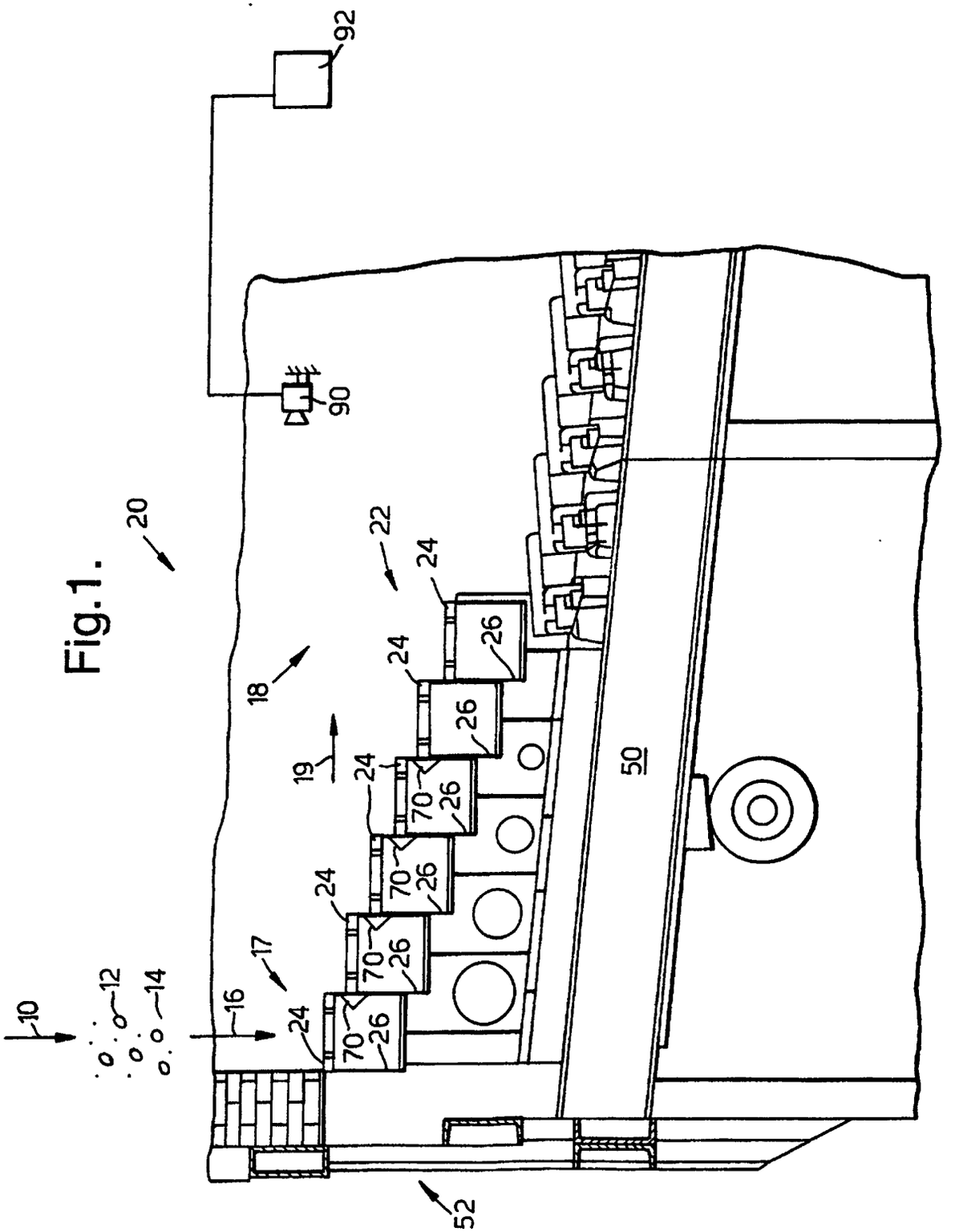


Fig.2.

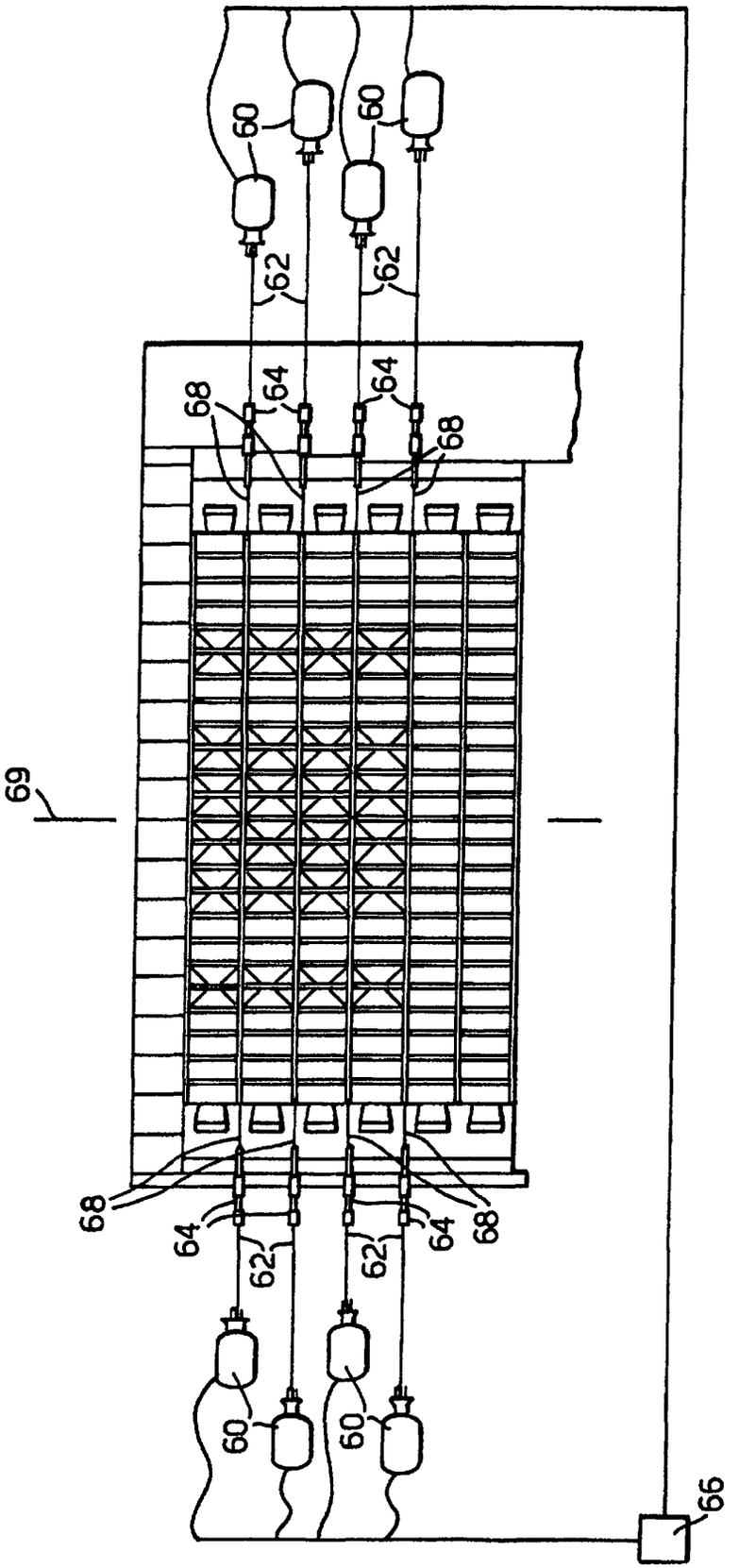
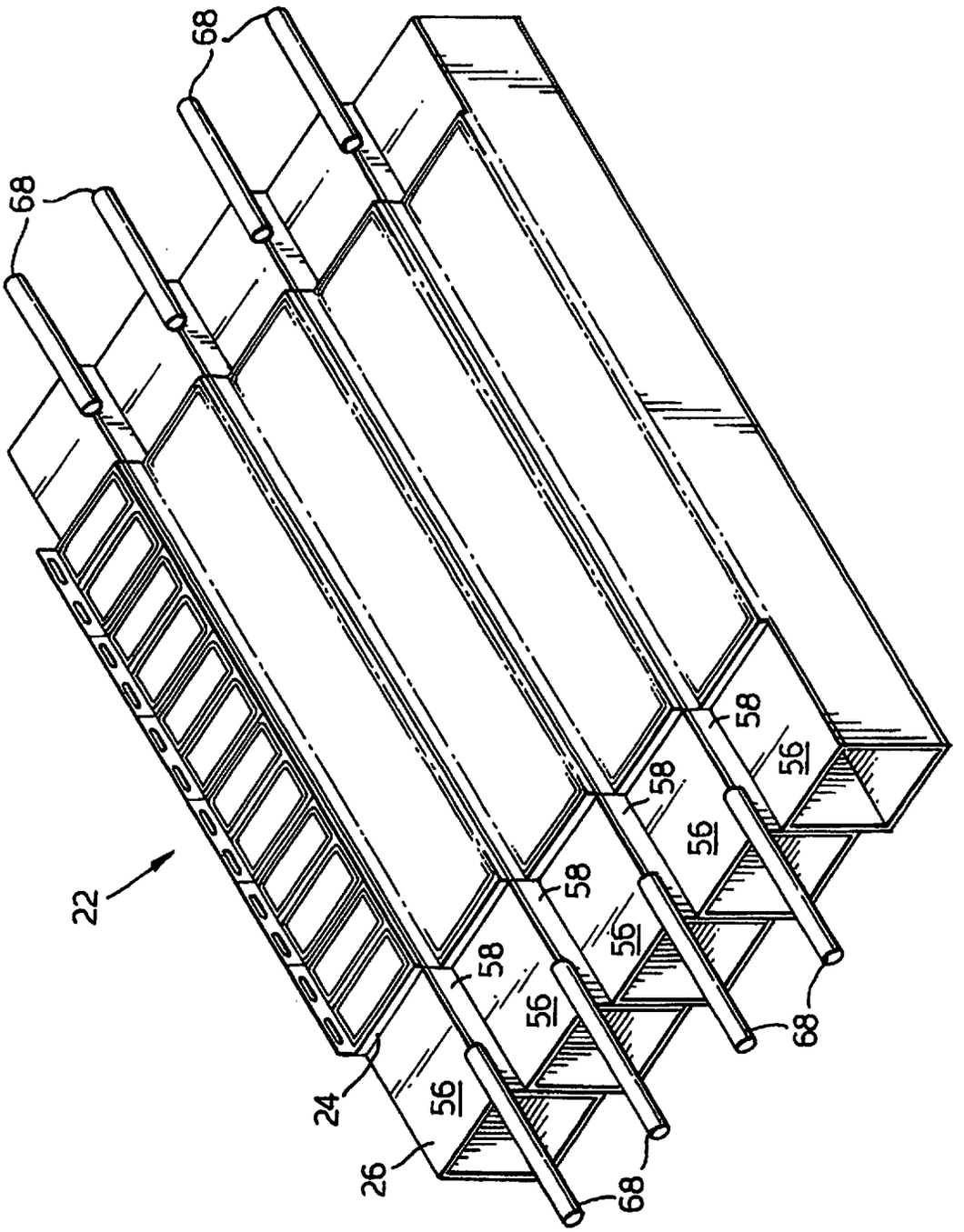


Fig.3.



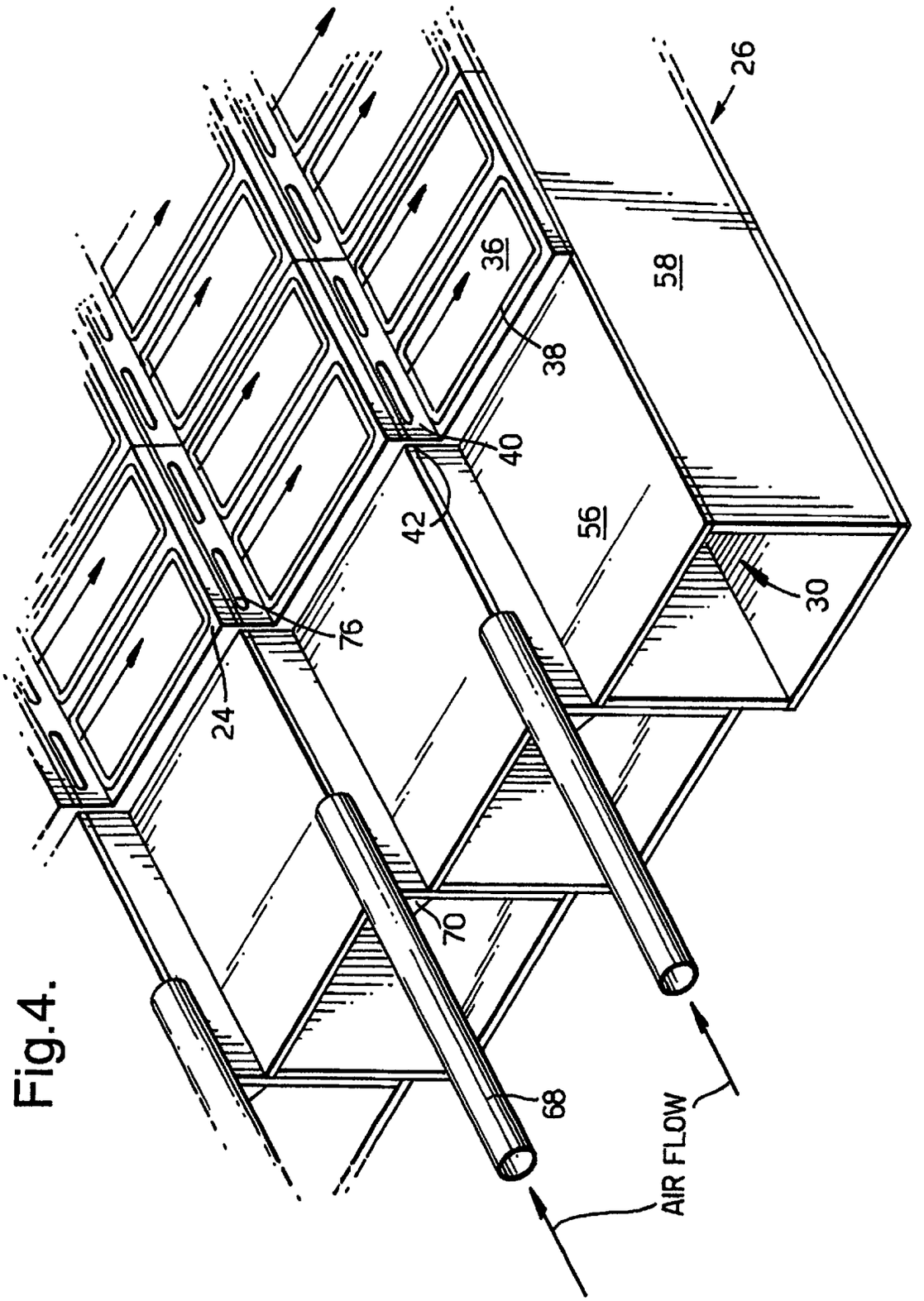


Fig.4.

Fig.5.

