

(19)



(11)

EP 2 947 161 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.08.2021 Patentblatt 2021/33

(51) Int Cl.:
C21D 1/767 (2006.01) **C21D 9/00** (2006.01)
C21D 9/70 (2006.01) **F27B 9/30** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14169078.4**

(22) Anmeldetag: **20.05.2014**

(54) Strömungsbeaufschlagungsvorrichtung

Flow application device

Dispositif d'application d'un écoulement

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(73) Patentinhaber: **Schwartz GmbH
52152 Simmerath (DE)**

(72) Erfinder:
• **Karges, Michael
52076 Aachen (DE)**
• **Wilden, Siegfried
52152 Simmerath (DE)**

• **Wilden, Frank
52152 Simmerath (DE)**

(74) Vertreter: **Keenway Patentanwälte Neumann
Heine Taruttis
PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 283 869 DE-U1-202004 018 563
JP-A- H07 268 450 JP-A- S62 116 726**

• **None**

EP 2 947 161 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gut-Anordnung. Solche rasterförmigen Gut-Anordnungen finden sich beispielsweise in Tiefofen, Kammeröfen und Stoßöfen, wobei das Gut beispielsweise in Form von Barren oder Bolzen vorliegen kann.

[0002] Beispielsweise werden für die Herstellung von Aluminiumbändern Aluminium-Walzbarren warm gewalzt. Dafür müssen die Barren auf eine Temperatur oberhalb der Rekristallisationstemperatur erwärmt werden. Walzbarren werden mit einer Dicke von circa 330 bis über 600 mm, einer Breite von circa 800 bis über 2200 mm und bis zu mehr als 8,5 Meter Länge geliefert. Bei der Erwärmung der Barren auf eine Temperatur oberhalb der Rekristallisationstemperatur kommt es zu einer Verfestigung des Aluminiums und zu einer dynamischen und statischen Entfestigung durch Erholung und Rekristallisation. Bei der notwendigen Erwärmung ist die Auflösung der Ausscheidungen der bestimmende Vorgang, wofür die entsprechende Temperatur und die Haltezeit die bestimmenden Parameter sind. Die Erwärmung erfolgt hauptsächlich über brennstoffbeheizte Kammer- bzw. Tiefofen im Bereich von 300 bis 620°C. Tiefofenanlagen ermöglichen eine vertikale Aufstellung der Barren. Vorteilig hierbei ist unter anderem die platzsparende Aufstellung, da die Barren in die Tiefe versenkt werden können. Die Chargierung erfolgt dann mittels Krananlagen.

[0003] Die Beheizung erfolgt üblicherweise mittels eines erhitzten Gasstroms, beispielsweise mittels Warmluft. Dabei wird die Luft über Brenner, beispielsweise über Gasbrenner, direkt erwärmt und über Gebläse in den Tiefofen eingeblasen.

[0004] Wärmetechnisch handelt es sich um Anordnungen von flächenhaftem Gut mit durchströmbaren Zwischenräumen. Da es nicht möglich ist, solche Gut-Anordnungen symmetrisch zu durchströmen, ergibt sich bei der Wärmeübertragung mit erzwungener Konvektion stets das Problem der ungleichmäßigen Temperaturverteilung. Man ist daher vielfach gezwungen, mit Rücksicht auf den erforderlichen Temperatenausgleich wesentlich längere Haltezeiten zu fahren, als es aus metallurgischen Gründen erforderlich wäre. Bei Anlagen für höhere Leistungen versucht man, diesem Mangel durch Reversieren der Strömungsführung zu begegnen. Dies kann erreicht werden, in dem in den Strömungskanälen verstellbare Klappen eingebaut werden, wobei die Strömungsrichtung durch Verstellung der Klappen umgedreht werden kann. Solche "Reversierklappen" sind aber insbesondere dann sehr problematisch, wenn sie bei größeren Wärmebehandlungsanlagen mit höheren Temperaturen eingesetzt werden müssen. Denn in diesen Fällen können sich die Reversierklappen verziehen und dadurch verklemmen, wodurch es zu häufigen Störungen oder gar zu Betriebsunterbrechungen kommt. Als praktikabler reversierbarer Strömungsantrieb steht nur ein Axialventilator mit entsprechend gewählter Beschaufelung zur Ver-

fügung, bei dem eine Umkehr der Förderrichtung der Gas-Strömung durch einen Wechsel der Drehrichtung des Schaufelrades erreicht werden kann. Mit solchen Axialventilatoren lassen sich jedoch nur relativ geringe Drücke erzielen, da aus Festigkeitsgründen, insbesondere bei hohen Temperaturen, ihre Umfangsgeschwindigkeit nur begrenzt ist. Deshalb eignen sich Axialventilatoren nur für Strömungskreisläufe mit relativ geringen Widerständen, während bei höheren Widerständen, wie sie gerade bei einem breiten Stapel aus rasterförmigen Gut-Lagen oder im Vergleich zur Breite der Lücken hohen Gut-Reihungen auftreten, die erreichbaren Druckzahlen für eine wirksame Durchströmung viel zu gering sind. Ein weiterer Nachteil von Axialventilatoren ist, dass sie bei Hochtemperaturanlagen aus lagerungstechnischen Gründen meist in eine Wand eingebaut werden müssen. Durch diesen unsymmetrischen Einbau ergeben sich für die beiden Drehrichtungen des Ventilatorrades trotz seiner entsprechenden Anpassung und Gestaltung unterschiedliche Leistungen. Die hierauf zurückzuführenden Unterschiede in der Wärmeübertragung können zwar im Prinzip durch entsprechend längere Behandlungszeit des Gutes ausgeglichen werden. Diese längeren Behandlungszeiten führen jedoch zu erhöhten Betriebs- und damit Herstellungskosten, sodass in aller Regel angestrebt wird, die Behandlungszeiten zu verkürzen.

[0005] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 3710901 A1 ist eine Vorrichtung zur Strömungsbeaufschlagung von rasterförmigen Gut-Anordnungen mit durchströmbaren Zwischenräumen bekannt, wobei der von einem Ventilator geförderte Volumenstrom das Gut mittels Düsen bebläst, die auf einander gegenüberliegenden Seiten der rasterförmigen Gut-Anordnung versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht. Dabei wird der Reversiereffekt durch eine geeignete Ausgestaltung von Strömungsantrieb und Strömungsführung erzielt. Denn mit den versetzt zu beiden Seiten des Gut-Stapels oder der Gut-Reihung angeordneten Düsen wird das Gut über relative schmale Zonen mit unterschiedlicher Strömungsrichtung, also im Gegenstrom, beaufschlagt. Auf diese Weise ergibt sich der gleiche Effekt wie bei einer Reversieranlage, ohne dass die Strömungsrichtung umgekehrt werden muss. Darüber hinaus ist aus der JP-S-62116726A ein Glühofen bekannt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gut-Anordnung der angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die Gleichmäßigkeit der Erwärmung des Guts weiter erhöht wird. Insbesondere soll eine Vorrichtung vorgeschlagen werden, die auf konstruktiv einfache Weise die gleichmäßige Strömungsbeaufschlagung des Gutes weiter optimiert. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Erfindung, ein entsprechendes Verfahren anzugeben.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ei-

ne Vorrichtung und ein Verfahren mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Anspruches gelöst. Vorteilhaft Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gutanordnung mit durchströmbaren Zwischenräumen, wobei ein Gasvolumenstrom das Gut mittels Düsen bebläst, die auf einander gegenüberliegenden Seiten des Gutes versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht, zeichnet sich dadurch aus, dass Auslasskanäle für den Gasvolumenstrom in mindestens einer Ebene außerhalb der Ausdehnung des Gutes vorgesehen sind, wobei das Gut auf mindestens einem Steher aufstellbar ist, und dass die Auslasskanäle in zwei Ebenen angeordnet sind, wovon eine erste Ebene in Längsausdehnungsrichtung des auf dem Steher aufzustellenden Gutes unterhalb des Gutes und eine zweite Ebene in Längsausdehnungsrichtung des auf dem Steher aufzustellenden Gutes oberhalb des Gutes vorgesehen ist. Durch die gezielte Abfuhr des eingeblasenen Gasvolumenstroms über Auslasskanäle außerhalb der Ausdehnung des Gutes wird die Gasströmung durch die durchströmbaren Zwischenräume vergleichmäßigt, womit sich auch der Wärmeübergang zwischen Gasstrom und Gut vergleichmäßigt und letztlich die Gleichmäßigkeit der Erwärmung des Guts erhöht wird. Die Geschwindigkeit des eingeblasenen Gasstroms sinkt an keiner Stelle unter einen kritischen Wert und Totwassergebiete werden vermieden. Dadurch wird der Wärmeübergang auf das Gut homogenisiert, wodurch Ausgleichzeiten eingespart werden können und somit die erforderliche Verweildauer des Gutes in der Vorrichtung minimiert wird.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Auslasskanäle so bemessen, dass der gleiche Gasvolumenstrom über die Auslasskanäle abgeführt werden kann, der zugeführt wird. Dadurch wird die Gefahr eines Staus oder einer extremen Beschleunigung des Gasvolumenstroms minimiert, wodurch die Gleichmäßigkeit der Erwärmung des Guts weiter erhöht wird.

[0010] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine Ebene der Auslasskanäle im Wesentlichen senkrecht zu der Fläche der rasterförmigen Gutanordnung vorgesehen ist. Beispielsweise kann die Ebene der Auslasskanäle im Wesentlichen senkrecht über und/oder unter dem Gut angeordnet sein. Durch eine solche Lage der Auslasskanäle wird die Gasströmung und damit die Erwärmung des Gutes weiter vergleichmäßigt und die Konstruktion vereinfacht.

[0011] Erfindungsgemäß sind die Auslasskanäle in zwei Ebenen angeordnet, wovon eine erste Ebene in Längsausdehnungsrichtung des Gutes unterhalb des Gutes und eine zweite Ebene in Längsausdehnungsrichtung des Gutes oberhalb des Gutes vorgesehen ist. Durch die dadurch erfolgende Aufteilung des Gasstroms wird die Strömung und damit die Erwärmung des Gutes

noch weiter vergleichmäßigt.

[0012] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Auslasskanäle in der ersten Ebene im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung sowie in einer im Wesentlichen hierzu senkrechten Ebene vorgesehen sind. Die Wege innerhalb der Auslasskanäle werden hierdurch verkürzt, wodurch die Gasströmung innerhalb der Vorrichtung weiter vergleichmäßigt wird.

[0013] Sind die Auslasskanäle in der zweiten Ebene im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung sowie in einer im Wesentlichen hierzu senkrechten Ebene vorgesehen, führt dies zu einer weiteren Vergleichmäßigung der Gasströmung innerhalb der Vorrichtung.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Düsen registerförmig in Reihen in Längsrichtung des Gutes übereinander angeordnet. Dadurch wird auch der zugeführte Gasstrom weiter über die Höhe des Gutes innerhalb der Vorrichtung vergleichmäßigt, was zu einer noch gleichmäßigeren Strömungsbeaufschlagung des Gutes und damit zu einer noch gleichmäßigeren Erwärmung des Gutes beiträgt.

[0015] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, in der Vorrichtung mindestens einen Steher bereitzustellen, auf dem das Gut aufstellbar ist. Durch das Aufstellen des Gutes auf einen solchen Steher wird die Erwärmung des Gutes auch in dem Bereich, in dem es aufgestellt ist, vergleichmäßigt. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn für jedes Gut ein eigener Steher vorgesehen ist.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Steher in Richtung der Blasrichtung der Düsen durchströmbar.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Steher in Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Blasrichtung der Düsen durchströmbar. Durch die Durchströmung des Stehers wird die Erwärmung des Gutes weiter vergleichmäßigt. Ist der Steher sowohl in Richtung der Blasrichtung der Düsen als auch im Wesentlichen senkrecht hierzu durchströmbar, wird die Erwärmung des Gutes in besonderem Maße vergleichmäßigt.

[0018] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gutanordnung mit durchströmbaren Zwischenräumen, wobei ein Gasvolumenstrom das Gut mittels Düsen bebläst, die auf einander gegenüberliegenden Seiten des Gutes versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht, zeichnet sich dadurch aus, dass der gleiche Gasvolumenstrom, der zugeführt wird, über Auslasskanäle abgeführt wird. Durch die gezielte Abfuhr des eingeblasenen Gasvolumenstroms über Auslasskanäle außerhalb der Ausdehnung des Gutes wird die Gasströmung durch die durchströmbaren Zwischenräume vergleichmäßigt, womit sich auch der Wärmeübergang zwischen Gasstrom und Gut vergleichmäßigt und letzt-

lich die Gleichmäßigkeit der Erwärmung des Gutes erhöht wird.

[0019] Erfindungsgemäß wird der abgeführte Gasvolumenstrom über in zwei Ebenen angeordnete Auslasskanäle abgeführt. Durch die dadurch erfolgende Aufteilung des Gasstroms wird die Strömung und damit die Erwärmung des Gutes noch weiter vergleichmäßigt. Dabei befindet sich die erste Ebene in Längenrichtung des Gutes unterhalb des Gutes, während sich die zweite Ebene in Längenrichtung des Gutes oberhalb des Gutes befindet.

[0020] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die durch die erste und die zweite Ebene abgeführten Gasvolumenströme im Verhältnis von circa $V'_1 : V'_2 \approx 1 : 1$ mit einer Toleranz von circa $\pm 15\%$, mit anderen Worten in einem Verhältnis von $V'_1 : V'_2 \approx 1 : 0,85$ bis $V'_1 : V'_2 \approx 1 : 1,15$, stehen. Beträgt beispielsweise der zugeführte Gasstrom V'_{zu} ca. $160 \text{ m}^3/\text{s}$, wobei die Zuführgeschwindigkeit v_{zu} ca. 50 m/s beträgt, so wird vorteilhafter Weise über die erste, sich unterhalb des Gutes befindliche Ebene ein Gasvolumenstrom V'_1 von circa $80 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_1 von höchstens circa 15 m/s abgeführt, während über die zweite, sich oberhalb des Gutes befindliche Ebene ein im Wesentlichen gleicher Volumenstrom mit im Wesentlichen gleicher Strömungsgeschwindigkeit v_2 abgeführt wird.

[0021] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und den nachfolgenden Darstellungen eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Abbildungen.

[0022] Die Abbildungen zeigen:

- Fig. 1 einen Barren
- Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Draufsicht
- Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines Ausschnitts einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in dreidimensionaler Darstellung.

[0023] Fig. 1 zeigt einen Barren 111 mit seinen Abmessungen Höhe H, Breite B und Dicke D.

[0024] Fig. 2 zeigt eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Tiefofens 100 in einer Draufsicht. Die Barren 111 sind in der Ofenkammer 122 so aufgestellt, dass sie in Richtung ihrer Breite B in Reihen nebeneinander stehen, wobei sie eine flächenhafte Gutanordnung 111 als auch in einer senkrechten Richtung hierzu bilden die Barren 111 durchströmbare Zwischenräume 112. Die Ofenkammer 122 selbst ist ebenfalls rechteckig ausgebildet, wobei an ihren Stirnseiten Düsen 120 angeordnet sind, durch die die Barren 111 mit einem Gasstrom beblasen werden. Dabei sind die Düsen 120 auf einander gegenüberliegenden Seiten der Barren 111 versetzt zueinander vorgesehen, so dass in den Zwischenräumen 112 eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen 120 in ihrer Richtung wechselnde

Durchströmung entsteht.

[0025] In Fig. 3 ist eine Prinzipdarstellung eines Ausschnitts einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form eines Tiefofens 100 dreidimensional dargestellt. In dem Tiefofen 100 sind Barren 111 als zu erwärmendes Gut flächenhaft angeordnet, wobei durchströmbare Zwischenräumen zwischen den Barren 111 entstehen. Die Barren 111 weisen einen rechteckigen Querschnitt auf und sind jeweils auf einen Steher 130 aufgesetzt. Über registerförmig übereinander angeordnete Düsen 120 bebläst ein Gasvolumenstrom die Barren 111, wobei die Düsen 120 auf einander gegenüberliegenden Seiten der Barren 111 versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen in Breitenrichtung der Barren eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen 120 in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht. Auslasskanäle 141, 151 für den Gasvolumenstrom sind in einer ersten Ebene 140 unterhalb der Steher 130 und in einer zweiten Ebene 150 oberhalb der Barren 111 vorgesehen. Durch die gezielte Abfuhr des eingeblasenen Gasvolumenstroms über die Auslasskanäle 141, 151 außerhalb der Ausdehnung der Barren 111 wird die Gasströmung durch die durchströmbaren Zwischenräume vergleichmäßigt, womit sich auch der Wärmeübergang zwischen Gasstrom und Barren 111 vergleichmäßigt und letztlich die Gleichmäßigkeit der Erwärmung der Barren 111 erhöht wird. Die Geschwindigkeit v_{zu} des eingeblasenen Gasstroms sinkt an keiner Stelle unter einen kritischen Wert und Totwassergebiete werden vermieden. Dadurch wird der Wärmeübergang auf die Barren 111 homogenisiert, wodurch Ausgleichzeiten eingespart werden können und somit die erforderliche Verweildauer der Barren 111 in dem Tiefofen 100 minimiert wird.

[0026] Der zugeführte Gasvolumenstrom V'_{zu} wird über Kammern 122, die sich von der Ofenkammer 110 aus gesehen hinter den Düsen 120 befinden, den Düsen 120 zugeleitet. Dabei wird der durch die registerförmig übereinander angeordneten Düsen 120 geleitete Gasstrom über einen in gleicher Richtung hinter den Düsen 120 vorgesehenen Düsenschutz 121 vergleichmäßigt.

[0027] Die Auslasskanäle 141, 151 sind so bemessen, dass der gleiche Gasvolumenstrom V'_{zu} über die Auslasskanäle 141, 151 abgeführt werden kann, der zugeführt wird. Dadurch wird die Gefahr eines Staus oder einer extremen Beschleunigung des Gasvolumenstroms minimiert, wodurch die Gleichmäßigkeit der Erwärmung der Barren weiter erhöht wird.

[0028] Die Steher 130 weisen Strömungskanäle 131 in Blasrichtung der Düsen 120 auf. Durch die Durchströmung auch des Stehers 130 wird die Erwärmung der Barren 111 weiter vergleichmäßigt. Weiterhin weisen die Steher 130 auch im Wesentlichen senkrecht zur Blasrichtung der Düsen 120 Öffnungen 132 auf, durch die ebenfalls Gas strömen kann. Dadurch wird die Erwärmung Barren 111 in besonderem Maße vergleichmäßigt.

[0029] Der gesamte Tiefofen ist von einer Isolierung 160 umgeben, wodurch der Energieverbrauch im Betrieb

minimiert wird und die Temperaturverteilung in der Ofenkammer 110 homogenisiert wird.

[0030] Die Barren 111 weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei sie in gleicher Richtung auf die Steher 130 aufgesetzt sind, so dass die durchströmbaren Zwischenräume entstehen. Die Auslasskanäle 141 in der ersten Ebene 140 sowie die Auslasskanäle 151 in der zweiten Ebene 150 sind im Wesentlichen in Richtung der Ebene der längeren Rechteckseite des Querschnitts der Barren 111 sowie in einer im Wesentlichen hierzu senkrechten Ebene vorgesehen. Die Wege innerhalb der Auslasskanäle werden hierdurch verkürzt, wodurch die Gasströmung innerhalb der Vorrichtung weiter vergleichmäßigt wird.

[0031] Die durch die erste Ebene 140 und die zweite Ebene 150 abgeführten Gasvolumenströme stehen im Verhältnis von circa $V'_1 : V'_2 \approx 1 : 1$. Der zugeführte Gasstrom V'_{zu} beträgt ca. $160 \text{ m}^3/\text{s}$, wobei die Zuführgeschwindigkeit v_{zu} ca. 50 m/s beträgt. Über die erste, sich unterhalb der Barren 111 befindliche Ebene 140 wird ein Gasvolumenstrom V'_1 von circa $80 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_1 von circa 15 m/s abgeführt, während über die zweite, sich oberhalb der Barren 111 befindliche Ebene 150 ebenfalls circa $80 \text{ m}^3/\text{s}$ Gas mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_2 von circa 15 m/s abgeführt werden.

[0032] Die hier gezeigte Ausführungsform stellt nur ein Beispiel für die vorliegende Erfindung dar und darf daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternative durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst.

Bezugszeichenliste:

[0033]

100	Vorrichtung, Tiefofen
110	Ofenkammer
111	Gut, Barren, Gutanordnung
112	durchströmbare Zwischenräume
120	Düse
121	Düsenschutz
122	Kammer
130	Steher
131	Strömungskanal durch einen Steher
132	Öffnung
140	erste Ebene
141	Auslasskanal in der ersten Ebene
150	zweite Ebene
151	Auslasskanal in der zweiten Ebene
160	Isolierung
B	Barrenbreite
D	Barrendicke
H	Barrenhöhe
V'_{zu}	zugeführter Gasstrom
V'_1	über die erste Ebene abgeführter Gasvolumenstrom

V'_{11}	über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der ersten Ebene abgeführte Volumenstrom
5 V'_{12}	durch die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle der ersten Ebene abgeführte Volumenstrom
V'_2	über die zweite Ebene abgeführter Gasvolumenstrom
10 V'_{21}	über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der zweiten Ebene abgeführte Volumenstrom
15 V'_{22}	durch die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle der zweiten Ebene abgeführte Volumenstrom
v_{zu}	Geschwindigkeit des zugeführten Gasstroms
20 v_1	Geschwindigkeit des über die erste Ebene abgeführten Gasstroms
v_{11}	Geschwindigkeit des über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der ersten Ebene abgeführten Gasstroms
25 v_{12}	Geschwindigkeit des über die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der ersten Ebene abgeführten Gasstroms
30 v_2	Geschwindigkeit des über die zweite Ebene abgeführten Gasstroms
v_{21}	Geschwindigkeit des über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der zweiten Ebene abgeführten Gasstroms
35 v_{22}	Geschwindigkeit des über die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung angeordneten Auslasskanäle in der zweiten Ebene abgeführten Gasstroms
40	

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gutanordnung (111) mit durchströmbaren Zwischenräumen, wobei ein Gasvolumenstrom das Gut (111) mittels Düsen (120) bebläst, die auf einander gegenüberliegenden Seiten des Gutes (111) versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen (120) in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht, wobei Auslasskanäle (141, 151) für den Gasvolumenstrom in mindestens einer Ebene (140, 150) außerhalb der Ausdehnung des Gutes (111) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gut

- (111) auf mindestens einem Steher (130) aufstellbar ist, und dass die Auslasskanäle (141, 151) in zwei Ebenen angeordnet sind, wovon eine erste Ebene (140) in Längsausdehnungsrichtung des auf dem Steher (130) aufzustellenden Gutes (111) unterhalb des Gutes (111) und eine zweite Ebene (150) in Längsausdehnungsrichtung des auf dem Steher (130) aufzustellenden Gutes (111) oberhalb des Gutes (111) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskanäle (141, 151) so bemessen sind, dass der gleiche Gasvolumenstrom $\dot{V}_{Zu}$ über die Auslasskanäle (141, 151) ausführbar ist, der zugeführt wird.
3. Vorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Ebene (140, 150) der Auslasskanäle (141, 151) im Wesentlichen senkrecht zu der Fläche der rasterförmigen Gutanordnung (111) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskanäle (141) in der ersten Ebene (140) im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) sowie in einer im Wesentlichen hierzu senkrechten Ebene vorgesehen sind.
5. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskanäle (151) in der zweiten Ebene (150) im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) sowie in einer im Wesentlichen hierzu senkrechten Ebene vorgesehen sind.
6. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen (120) registerförmig in Reihen in Längsrichtung des Gutes (111) übereinander angeordnet sind.
7. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steher (130) in Richtung der Blasrichtung der Düsen (120) durchströmbar ist.
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steher (130) in Richtung im Wesentlichen senkrecht zur Blasrichtung der Düsen (120) durchströmbar ist.
9. Verfahren zur Strömungsbeaufschlagung einer rasterförmigen Gutanordnung (111) mit durchströmbar Zwischenräumen, wobei ein Gasvolumenstrom das Gut mittels Düsen (120) bebläst, die auf einander gegenüberliegenden Seiten des Gutes (111) versetzt zueinander vorgesehen sind, so dass in den Zwischenräumen eine entsprechend der versetzten Anordnung der Düsen (120) in ihrer Richtung wechselnde Durchströmung entsteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gleiche Gasvolumenstrom $\dot{V}_{Zu}$, der zugeführt wird, über Auslasskanäle (141, 151) abgeführt wird, und dass die Auslasskanäle (141, 151) in zwei Ebenen angeordnet sind, wovon eine erste Ebene (140) in Längsausdehnungsrichtung des Gutes (111) unterhalb des Gutes (111) und eine zweite Ebene (150) in Längsausdehnungsrichtung des Gutes (111) oberhalb des Gutes (111) vorgesehen ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die erste und die zweite Ebene (140, 150) abgeführten Gasvolumenströme im Verhältnis von circa 1 : 0,85 bis circa 1 : 1,15, insbesondere im Verhältnis von circa 1 : 1, stehen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) angeordneten Auslasskanäle (141) in der ersten Ebene (140) abgeführte Volumenstrom $\dot{V}_{11}$ zu dem durch die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) angeordneten Auslasskanäle (141) der ersten Ebene (140) abgeführte Volumenstrom $\dot{V}_{12}$ im Wesentlichen gleich ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der über die im Wesentlichen in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) angeordneten Auslasskanäle (151) in der zweiten Ebene (150) abgeführte Volumenstrom $\dot{V}_{21}$ zu dem durch die im Wesentlichen senkrecht zu der in Richtung der Ebene der rasterförmigen Gutanordnung (111) angeordneten Auslasskanäle (151) der zweiten Ebene (150) abgeführte Volumenstrom $\dot{V}_{22}$ im Wesentlichen gleich ist.

Claims

1. Device (100) for applying a flow to a grid-like goods arrangement (111) having intermediate spaces which can be flowed through, a gas volume flow blowing the goods (111) by means of nozzles (120) which are provided on opposite sides of the goods (111) so as to be offset from one another, such that a through-flow which changes direction in accordance with the offset arrangement of the nozzles (120) is produced in the intermediate spaces, outlet channels (141, 151) for the gas volume flow being provided in at least one plane (140, 150) outside the extension of the goods (111), **characterized in that** the goods (111) can be placed on at least one upright (130), and **in that** the outlet channels (141, 151) are arranged in two planes, of which a first plane (140) is provided below the goods (111) in the longitudinal extension direction of the goods (111) to be placed on the upright (130), and a second plane (150) is provided above the goods (111) in the longitudinal extension direction of the goods (111) to be placed on the upright (130).
2. Device (100) according to claim 1, **characterized in that**, the outlet channels (141, 151) are dimensioned such that the same gas volume flow $\dot{V}_{Zu}$ which is supplied can be discharged via the outlet channels (141, 151).
3. Device (100) according to either of the preceding claims, **characterized in that**, the at least one plane (140, 150) of the outlet channels (141, 151) is provided substantially perpendicularly to the surface of the grid-like goods arrangement (111).
4. Device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that**, the outlet channels (141) in the first plane (140) are provided substantially in the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111) and in a plane which is substantially perpendicular thereto.
5. Device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that**, the outlet channels (151) in the second plane (150) are provided substantially in the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111) and in a plane substantially perpendicular thereto.
6. Device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that**, the nozzles (120) are arranged above one another in register in rows in the longitudinal direction of the goods (111).
7. Device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that**, the upright (130) can be flowed through in the direction of the blowing direction of the nozzles (120).
8. Device (100) according to any of the preceding claims, **characterized in that**, the upright (130) can be flowed through in the direction substantially perpendicular to the blowing direction of the nozzles (120).
9. Method for applying a flow to a grid-like goods arrangement (111) having intermediate spaces which can be flowed through, a gas volume flow blowing the goods by means of nozzles (120) which are provided on opposite sides of the goods (111) so as to be offset from one another, such that a through-flow which changes direction in accordance with the offset arrangement of the nozzles (120) is produced in the intermediate spaces, **characterized in that**, the same gas volume flow $\dot{V}_{Zu}$ which is supplied is discharged via outlet channels (141, 151), and **in that** the outlet channels (141, 151) are arranged in two planes, of which a first plane (140) is provided below the goods (111) in the longitudinal extension direction of the goods (111) and a second plane (150) is provided above the goods (111) in the longitudinal extension direction of the goods (111).
10. Method according to claim 9, **characterized in that**, the gas volume flows discharged through the first and second plane (140, 150) are in a ratio of approximately 1:0.85 to approximately 1:1.15, in particular in a ratio of approximately 1:1.
11. Method according to either claim 9 or claim 10, **characterized in that**, the volume flow $\dot{V}_{11}$ discharged via the outlet channels (141) arranged substantially in the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111) in the first plane (140) is substantially the same as the volume flow $\dot{V}_{12}$ discharged through the outlet channels (141) of the first plane (140) that are arranged substantially perpendicularly to the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111).
12. Method according to any of claims 9 to 11, **characterized in that**, the volume flow $\dot{V}_{21}$ discharged via the outlet channels (151) arranged substantially in the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111) in the second plane (150) is substantially the same

as the volume flow $\dot{V}_{22}$ discharged through the outlet channels (151) of the second plane (150) that are arranged substantially perpendicularly to the direction of the plane of the grid-like goods arrangement (111).

Revendications

1. Dispositif (100) permettant l'alimentation d'un écoulement à une disposition d'article (111) en forme de grille comportant des interstices pouvant être traversés, dans lequel un débit volumétrique de gaz est insufflé à l'article (111) au moyen de buses (120) qui sont prévues décalées les unes par rapport aux autres sur des côtés opposés de l'article (111), de sorte qu'une traversée qui varie en fonction de la disposition décalée des buses (120) dans leur direction est créée dans les interstices, dans lequel des canaux de sortie (141, 151) pour le débit volumétrique de gaz sont prévus dans au moins un plan (140, 150) en dehors de l'étendue de l'article (111), **caractérisé en ce que** l'article (111) peut être mis en place sur au moins un montant (130), et **en ce que** les canaux de sortie (141, 151) sont disposés dans deux plans, un premier plan (140) étant prévu en dessous de l'article (111) dans le sens de l'étendue longitudinale de l'article (111) à mettre en place sur le montant (130) et un second plan (150) étant prévu au-dessus de l'article (111) dans le sens de l'étendue longitudinale de l'article (111) à mettre en place sur le montant (130).
2. Dispositif (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les canaux de sortie (141, 151) sont dimensionnés de telle sorte que le même débit volumétrique de gaz $\dot{V}_{zu}$, qui peut être réalisé par l'intermédiaire des canaux de sortie (141, 151), est alimenté par ceux-ci.
3. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un plan (140, 150) des canaux de sortie (141, 151) est prévu de manière sensiblement perpendiculaire à la surface de la disposition d'article (111) en forme de grille.
4. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux de sortie (141) sont prévus dans le premier plan (140) sensiblement dans la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille ainsi que dans un plan sensiblement perpendiculaire à celui-ci.
5. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les canaux de sortie (151) sont prévus dans le second plan (150) sensiblement dans la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille ainsi que dans un plan sensiblement perpendiculaire à celui-ci.
6. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les buses (120) sont disposées alignées en rangées les unes au-dessus des autres dans le sens longitudinal de l'article (111).
7. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le montant (130) peut être traversé en direction de la direction de soufflage des buses (120).
8. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le montant (130) peut être traversé dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction de soufflage des buses (120).
9. Procédé permettant l'alimentation d'un écoulement à une disposition d'article (111) en forme de grille comportant des interstices pouvant être traversés, dans lequel un débit volumétrique de gaz est insufflé à l'article au moyen de buses (120) qui sont prévues décalées les unes par rapport aux autres sur des côtés opposés de l'article (111), de telle sorte qu'une traversée qui varie en fonction de la disposition décalée des buses (120) dans leur direction est créée dans les interstices, **caractérisé en ce que** le même débit volumétrique de gaz $\dot{V}_{zu}$ est évacué par l'intermédiaire de canaux de sortie (141, 151) et est alimenté par ceux-ci, et que les canaux de sortie (141, 151) sont disposés dans deux plans, un premier plan (140) étant prévu en dessous de l'article (111) dans le sens d'extension longitudinale de l'article (111) et un second plan (150) étant prévu au-dessus de l'article (111) dans le sens d'extension longitudinale de l'article (111).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les débits volumétriques de gaz sont évacués à travers les premier et second plans (140, 150) dans un rapport d'environ 1 : 0,85 à environ 1 : 1,15, en particulier dans un rapport d'environ 1 : 1.
11. Procédé selon l'une des revendications 9 ou 10,

caractérisé en ce

que le débit volumétrique $\dot{V}_{11}$ évacué dans le premier plan (140) par l'intermédiaire des canaux de sortie (141) disposés sensiblement dans la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille est sensiblement égal au débit volumétrique $\dot{V}_{12}$ évacué par l'intermédiaire des canaux de sortie (141) du premier plan (140), lesquels sont disposés de manière sensiblement perpendiculaire à la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille.

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11,**caractérisé en ce**

que le débit volumétrique $\dot{V}_{21}$ évacué dans le second plan (150) par l'intermédiaire des canaux de sortie (151) disposés sensiblement dans la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille est sensiblement égal au débit volumétrique $\dot{V}_{22}$ évacué par l'intermédiaire des canaux de sortie (151) du second plan (150), lesquels sont disposés de manière sensiblement perpendiculaire à la direction du plan de la disposition d'article (111) en forme de grille.

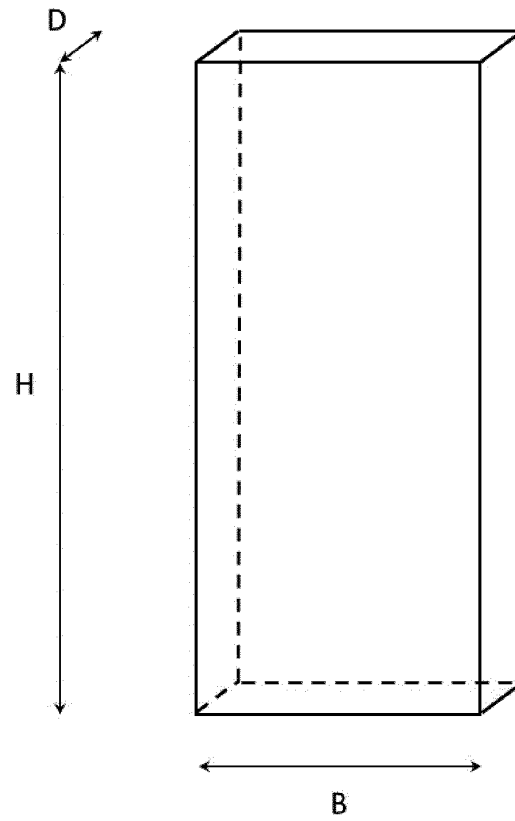


Fig. 1

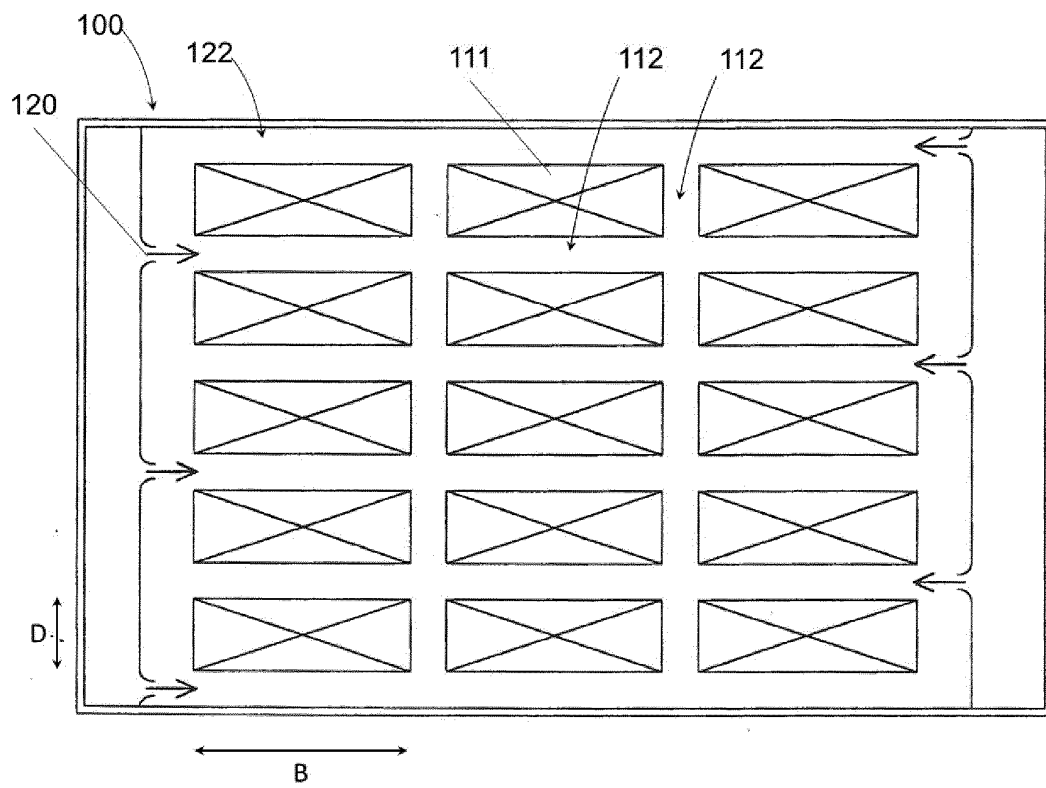


Fig. 2

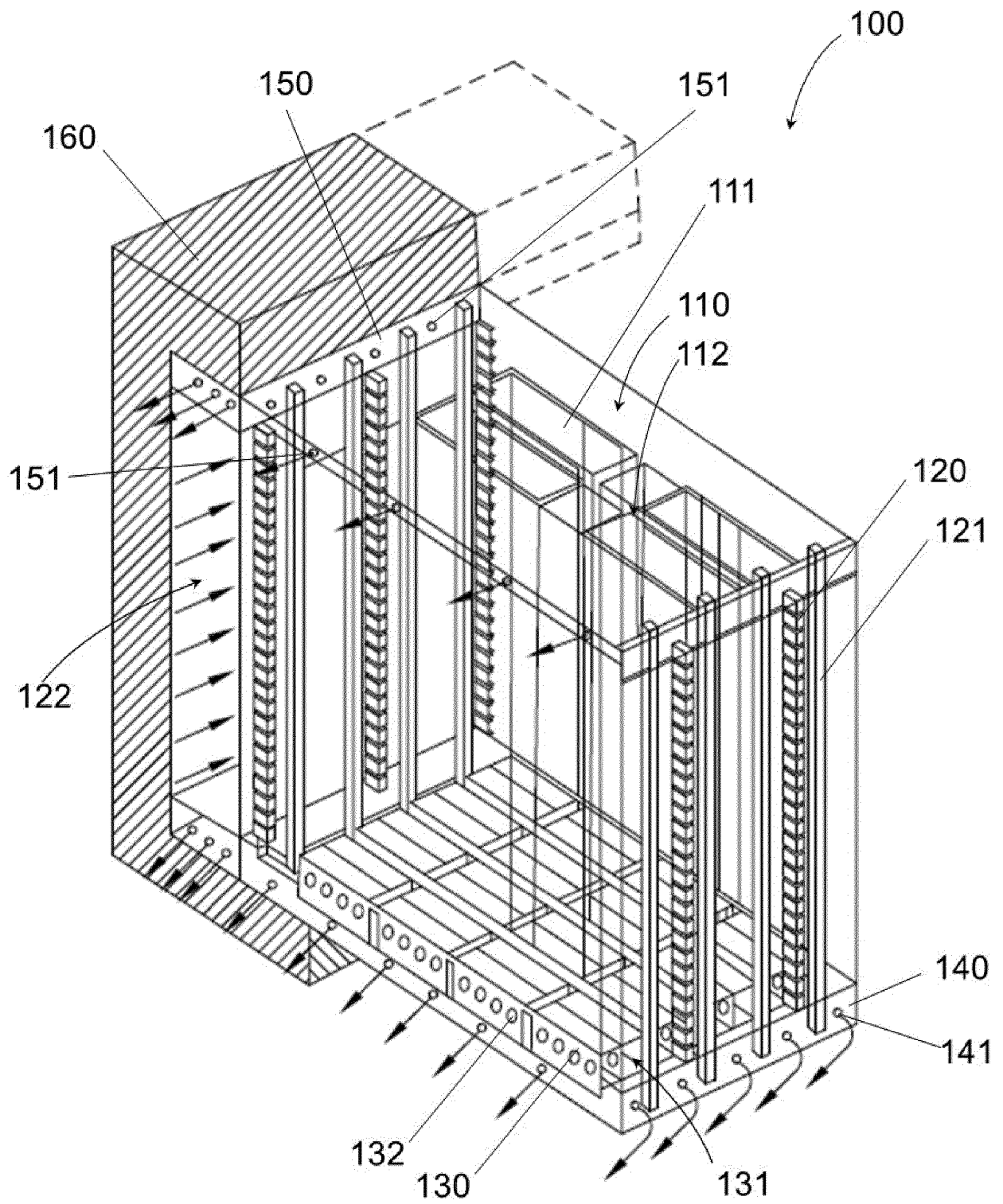


Fig. 3

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 3710901 A1 [0005]
- JP S62116726 A [0005]