

WO 02/084192 A1



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kühlelement zur Kühlung eines metallurgischen Ofens

- 10 Die Erfindung betrifft ein Kühlelement zur Kühlung eines metallurgischen Ofens, insbesondere der Schlacken- und/oder der Metallzone dieses Ofens, wobei der Ofenpanzer des Ofens an seiner zum Ofeninnenraum weisenden Seite mit Feuerfest-Material zugestellt ist, und das Kühlelement einen mit Kühlmittel durchflossenen Kühlteil, der einen Kühlmittelzulauf- und ablauf aufweist, sowie
- 15 einen durch Wärmeleitung gekühlten Heißteil umfaßt, wobei der Heißteil des Kühlelementes im eingebauten Zustand bündig mit der in den Ofeninnenraum zeigenden Stirnseite des Feuerfest-Materials abschließt. Zudem betrifft die Erfindung ein System zur Kühlung eines metallurgischen Ofens, welches aus mindestens einem dieser Kühlelemente besteht, sowie einen mit einem solchen
- 20 System ausgerüsteten Schmelzofen.

- Solche metallurgischen Öfen finden Einsatz bei der Herstellung von Nichteisenmetallen und Roheisen. Hierzu werden runde oder rechteckige Öfen eingesetzt, bei denen die erforderliche Energie über selbstbackende Elektroden vom
- 25 Söderberg-Typ eingebracht wird. In vielen Fällen beginnt der Schmelzvorgang durch Einbringen der Energie über einen frei brennenden Lichtbogen, der nach Bildung einer Schaumslagge in diese eintaucht. Wenn die Elektroden in die leitfähige, flüssige Schlackge eintauchen, wird die abgestrahlte Energie vollständig durch Widerstandserwärmung der Schlackge an das Metallbad übertragen. In
- 30 anderen Fällen wird nur ein Teil der Energie mittels der Widerstandserwärmung der Schlackge in das Metallbad eingebracht. Die Energieübertragung wird durch kleine Lichtbögen erreicht, die sich zwischen der Elektrode und der sich umgebenden Möllersäule bilden ("brush arcing"). In beiden Fällen existiert eine heiße, flüssige Schlackge von etwa 1.400 bis 1.700°C, die aufgrund thermischer und magnetischer Effekte im Ofengefäß zirkuliert. Die thermische Zirkulation
- 35

- 5 wird insbesondere durch Auftriebskräfte aufgrund von Dichteänderungen durch Abkühlung an der Ofenwand angeregt.

Durch diese Zirkulation der Schlacke hin zur Ofenwand kommt es an der Ofenwand - und auch aufgrund des chemischen Angriffs durch die Schlacke - zu einem besonders hohen Verschleiß des Feuerfest-Materials, mit dem der Schmelzofen ausgekleidet ist. Dieser Verschleiß kommt erst dann zum Stillstand, wenn bei gegebener Wärmebelastung die Ofenwand aus Feuerfest-Material so gut gekühlt ist, daß sich auf ihrer Heißeite- d.h. der zum Ofeninneren weisenden Seite - eine Kruste aus erstarrter Schlacke bildet. Eine solche Kruste ist unter dem Begriff "freeze line" bekannt. Diese erstarrte Schlackenschicht schützt das Feuerfest-Material vor weiterer Schlackenerosion bzw. -korrosion und ist somit eine erwünschte Schutzschicht. Je höher die Schmelzleistung des Ofens und damit die abzuführenden Wärmeströme sind, desto dünner ist allerdings die verbleibende Restwandstärke des Feuerfest-Materials.

20 Höhere Schmelzleistungsdichten (kW/m^2 Herdfläche) treten insbesondere dann auf, wenn bei existierenden Öfen das Einbringen an elektrischer Leistung erhöht werden soll, um die Produktivität zu steigern, wenn aber aus Kostengründen die Herdfläche nicht entsprechend vergrößert werden soll. Neben dem Nachrüsten von bestehenden Öfen stellt sich das Problem ebenfalls bei neu zu bauenden Öfen, die im Verhältnis zu den bekannten Öfen eine höhere Leistungsdichte aufweisen sollen.

Um diese Schutzschicht (freeze-line) trotz hoher Wärmeströme zu erzeugen bzw. möglichst dick auszubilden, ist aus dem Konferenzbericht "Furnace Cooling Design for Modern High-Intensity Pyrometallurgical Processes", der Copper 99-Cobre 99 International Conference, Vol. V, The Minerals, Metals & Materials Society, 1999 von N.Voermann, F.Ham, J.Merry, R.Veenstra und K.Hutchinson zu entnehmen, gekühlte Kupferkörper in die Feuerfest-Ofenwand einzusetzen. Neben sogenannten "Fingern" und "Plattenkühlern" wird insbesondere der Einsatz sogenannter "waffle coolers" vorgeschlagen. Solche "waffle coolers" sind

5 aus Kupfer mit eingegossenen Rohren hergestellte plattenförmige Körper, die auf ihrer Heiseite mit schwalbenschwanzförmigen Nuten und Rippen versehen sind. In diese Nuten sind Steine aus Feuerfest-Material eingesetzt oder Feuerfest-Massen eingestampft. Die Khlwirkung der Rippen in den "waffle coolers" bewirkt, da sich bei Direktkontakt des Feuerfest-Materials mit flssiger Schlacke die gewnschte "freeze line" bildet. Whrend derartige „waffle coolers“ vor-
10 teilhafterweise eine Tragfunktion bernehmen, weisen sie als Nachteil ein hohes Gewicht sowie die daraus resultierenden hohen Herstellungskosten auf.

"Finger" und "Plattenkhler" werden von D. Tisdale, D. Briand, R. Sriram und R. McMeekin, in "Upgrading Falconbridge's No. 2 furnace crucible", veröfentlicht in "Challenges in Process Intensification", Montreal PQ, Canada, Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, 1996 beschrieben. Unter Fingern werden Kupferrohre mit einem runden Querschnitt verstanden. Es erweist sich aber als schwierig, solche Rohre in die quaderförmigen Feuerfest-Steine einzu-
15 bringen. Diesen Nachteil weisen die bekannten Plattenkhler nicht auf. Diese mssen jedoch - wie auch die Finger - schwer und massiv ausgefhrt werden, da ihre Abmessungen durch den Durchmesser der in ihnen verlaufenden Bohrungen fr das Khlwasser bestimmt sind, was die Herstellung kostenintensiv macht. Finger, Plattenkhler sowie die waffle coolers durchdringen im Neuzu-
20 stand nicht die gesamte Dicke der Feuerfest-Ofenwand, sondern benötigten noch Mauerwerk vor ihrer ofenseitigen Stirnwand. Zudem bleiben sie ohne Verbindung zur ueren Wand des Ofens, dem sogenannten Panzer, damit eine Zwngung durch unterschiedliche thermische Ausdehnungen des Feuerfest-Mauerwerks und des Panzers vermieden wird.

30

Aus E. Granberg, G. Carlsson, „Development of a device for cooling of the safety-zone in the electric arc furnace“, vorgetragen und veröfentlicht bei dem 3rd European Electric Steel Congress, 2. - 4. Oktober 1989, Bournemouth, sind Khlelemente fr die Sicherheitszone in Elektroschmelzöfen zur Stahlherstel-
35 lung bekannt, deren Wirkung auf dem Wrmetransport von der Heiseite im Inneren des Ofens zu einem Khlmedium auerhalb des Ofenpanzers basiert.

5 Das Kühlelement aus gegossenem Kupfer umfaßt ein wassergekühltes Verbindungsteil, an dem mehrere massive Plattenkühler kammartig angeordnet sind, die in das Ofeninnere ragen. Zwischen den Plattenkühlern ist Feuerfest-Material angeordnet. Das Verbindungsteil ist außerhalb des Ofenpanzers angeordnet. Dicke und Mittenabstand der Plattenkühler können variiert werden. Nachteilig
10 bei dieser Lösung ist, daß bei einer Ausbildung mit dünnen Plattenkühlern die Belastung an der Heißseite sehr groß wird, verbunden mit der Gefahr des Oxidierens des Kupfers und einem Verlust der Wärmeleitfähigkeit, während bei einer Ausbildung von dickeren Plattenkühlern die Materialkosten steigen und eine unsymmetrische Kühlung die Folge ist.

15 Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Kühlelement sowie ein Kühlsystem für einen metallurgische Ofen bereitzustellen, das bei Vermeidung der oben genannten Nachteile eine Heißseite aufweist, die im Betriebszustand sofort eine freeze-line ausbildet. Zudem soll ein Ofen bereitgestellt werden, der
20 bei Ausrüstung mit einem solchen System eine hohe mechanische Stabilität aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Kühlelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1, Kühlsysteme mit den Merkmalen der Ansprüche 9 und 10 sowie einen Ofen
25 mit den Merkmalen nach den Ansprüchen 16 und 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß der gesamte Heißteil als eine – einzige - Platte ausgebildet ist, und daß der Platte kaltseitig, d.h. an ihrer vom
30 Ofeninneren wegweisenden Seite, ein separater, mit Kühlmittelzu- und ablauf versehener – einziger - Kühlteil zugeordnet ist.

In Abkehr von den bekannten Lösungen wird ein Kühlelement aus einer einzigen Platte gebildet, an die ein separater und von anderen Kühlelementen unabhängiger Kühlteil angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein günstiges Verhältnis der Fläche des Heißteils zur Fläche des Kühlteils erreicht, verbunden mit
35

- 5 günstigen Kühleigenschaften. Deswegen bildet sich im Betriebszustand unmittelbar auf der Heiseite des Khlelementes, d.h. auf der in Richtung Ofeninneres weisenden Stirnseite des Feuerfest-Materials sowie der Stirnseite der Platte, schnell eine Schutzschicht bzw. freeze-line aus.
- 10 Nach einer besonders bevorzugten Ausfhrungsform der Erfindung ist der Khlteil ein Rohr, wobei die Platte mit ihrer vom Ofeninneren wegweisenden Seite unlsbar an das Rohr parallel zur Rohrlngsachse angebracht ist. Die Verbindung wird ber einen Vollanschlu, vorzugsweise durch Verschweien, zur Gewhrung eines guten Wrmetransportes erreicht. Vorteilhafterweise besteht das Khlelement aus einer Kupferplatte und einem Kupferrohr und hierbei
- 15 aus Teilen von Standardma, die lagerhaltig zur Verfgung stehen, was die Material- und vor allem die Bearbeitungskosten erheblich reduziert. Insgesamt wird auf diese Weise ein vielseitig einsetzbares, kostengnstiges und zuverlssiges Khlelement geschaffen. Von besonderem Vorteil ist auch, da die verwendeten Bestandteile (Platte, Rohr) aufgrund ihrer Herstellungsart (Walzen, Strangpressen) keine grobkrnige Gustruktur ausweisen, sondern ein gleichmiges, feinkrniges Gefge. Dies bedingt bessere Wrmeleitfhigkeitseigenschaften sowie eine geringere Neigung zur Ribildung bzw. -ausbreitung.
- 20
- 25 Vorzugsweise ist die Platte im Sinne eines Blechs sehr dnn ausgebildet. Die Plattendicke umfat Bereiche von 10 bis 40 mm, vorzugsweise von 20 bis 40 mm.
- Um Verwerfungen der dnnen Platte bzw. des Blechs aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnung ber die Plattenflche zu vermeiden, wird vorgeschlagen, die Platte bzw. das Blech senkrecht zur Lngsachse des Khlrohres zu schlitzen. Aufgrund der Auftrennung in einzelne unabhngige Plattenstreifen und zudem wegen der geringen Dicke wird eine flexible Anpassung an Ausdehnungsbewegungen des Feuerfest-Materials erreicht. Dies hat auerdem den
- 30 besonderen Vorteil, da die Bildung isolierender Luftspalte zwischen dem Feuerfest-Material bzw. -Mauerwerk und der Platte vermieden wird.
- 35

5

Die Schlitzabstände sind vorzugsweise gleichmäßig eingebracht. Es empfehlen sich Abstände von ca. 100 bis 400 mm bei Schlitzbreiten von 2-5 mm.

Bei den vorgeschlagenen Kühlsystemen können sich folgende Typen ergeben:

10 Kühlsystem nach Typ I mit vertikal angeordneten Kühlelementen, deren Kühlteil bzw. Rohr außerhalb des Ofenpanzers angeordnet ist; Kühlsystem nach Typ II mit vertikal angeordneten Kühlelementen, deren Kühlteil bzw. Rohr innerhalb des Ofenpanzers angeordnet ist; Kühlsystem nach Typ III mit horizontal angeordneten Kühlelementen, deren Kühlteil bzw. Rohr außerhalb des Ofenpanzers

15 angeordnet ist; Kühlsystem nach Typ IV mit horizontal angeordneten Kühlelementen, deren Kühlteil bzw. Rohr innerhalb des Ofenpanzers angeordnet ist.

In Abhängigkeit der Schmelzleistungsdichte und dem Abstand Elektrode zur Ofenwand werden die Kühlsysteme ausgelegt und zwar durch Wahl der Geometrie der Platten und/oder des Abstandes zwischen Heißeite und Kühlteil

20 und/oder des Abstandes der Platten zueinander. Im Verhältnis zu bekannten Plattenkühlern ist die Platte des Heißeils dünn ausgebildet. Der Abstand zwischen Heißeite und Kühlteil, d.h. dem Rohr, ist relativ kurz. Vorzugsweise weist die Platte eine rechteckige Geometrie auf.

25

Bei derartigen Kühlsystemen wird der vertikale bzw. horizontale Abstand der Kühlelemente zu ihrem nächst benachbarten Kühlelement entsprechend des oder eines Mehrfachen des Höhen- bzw. des Breitenformates von Feuerfest-Steinen als Feuerfest-Material bemessen. Dies hat bei der horizontalen Anordnung den Vorteil, daß die Anzahl der übereinander angeordneten Kühlelemente

30 flexibel der Höhe der Schlackenzone bzw. der Metallzone angepaßt werden kann. Schneidarbeiten an den Feuerfest-Steinen entfallen; der Montageaufwand sinkt.

35 Vorzugsweise wird vorgeschlagen, die Kühlelemente eines Kühlsystems wasserseitig in Serie hintereinanderschalten, wobei der Kühlmittelablauf eines

5 Kühlelementes - ggf. über ein starres Verbindungsrohr oder flexible Verbindungsleitungen - mit dem Kühlmittelzulauf eines benachbarten Kühlelementes verbunden ist. Die Anzahl der Kühlelemente, die in Serie hintereinander geschaltet werden können, richtet sich nach der verfügbaren Kühlwasserqualität und/oder der zulässigen Maximaltemperatur des Kühlwassers.

10

Die Ofenkonstruktion, insbesondere die Ofenwand, soll erfindungsgemäß an die einzelnen Kühlsysteme und ihre Besonderheiten angepaßt sein. Für ein Kühlsystem des Typs III wird ein runder oder ein rechteckiger Schmelzofen vorgeschlagen, dessen Ofenpanzer im Bereich der Kühlzone in Richtung Ofeninneres eingezogen ausgeformt ist und der Schottbleche zur Stützung des nun
15 vorragenden oberen Bereichs des Ofenteils aufweist. Diese Ofenpanzerkonstruktion erreicht, daß die Schwächung seiner mechanischen Tragfähigkeit aufgrund der für die Kühlelemente notwendigen horizontalen Schlitzungen mit relativ geringem vertikalen Abstand kompensiert wird.

20

Bei horizontaler Anordnung werden in den Ofenpanzer Schlitzte mit einer der horizontalen Ausdehnung des Kühlelementes entsprechenden Länge eingebracht. Die Höhe der Schlitzte wird hierbei vorteilhafterweise so gewählt, daß das jeweilige Kühlelement die unvermeidbare thermische Ausdehnung des
25 Feuerfest-Materials mitmachen kann, ohne in dieser Bewegung durch die Schlitzober- bzw. Unterkante behindert zu werden. Es ergibt sich daher eine relativ große Höhe der Schlitzte.

Bei dem Kühlsystem nach Typ IV müssen im Verhältnis zu Typ III nur kleinere
30 Öffnungen und somit Schwachstellen in den Ofenpanzer für die Kühlmittelab- und -zuläufe des Kühlteils bzw. des Rohres eingebracht werden. Bei dieser Lösung wird die statische Tragfähigkeit des Ofenpanzers nur gering vermindert. Eine Erhöhung der Tragfähigkeit ist aber noch durch die gegeneinander versetzte Anordnung der übereinander angeordneten Kühlelemente möglich.

35

5 Die Kühlsysteme des Typs I und II kommen insbesondere für Rundöfen in Frage. Die Geometrie der Platten, konkret ihre Länge, ist vorzugsweise an die Höhe der Schlackenzone angepaßt. Beim Typ I, bei der sich die Platte des Heißeils durch den Ofenpanzer erstreckt und sich das Kühlteil bzw. Rohr außerhalb des Ofenpanzers befindet, kann ein durch die vertikalen Schlitze in seiner Stabilität geschwächter Ofenpanzer zur Aufnahme der Ringspannungen aus der thermischen Ausdehnung des Feuerfest-Materials durch Rippen oder Ringe mechanisch verstärkt werden, wobei gewährleistet ist, daß die vertikalen Schlitze im Ofenpanzer eine freie Bewegung der in das Feuerfest-Material integrierten Kühlelemente insbesondere nach oben zulassen.

15

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Dabei sind neben den oben aufgeführten Kombinationen von Merkmalen auch Merkmale alleine oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich. Es zeigen:

20

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausschnitts eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen Kühlelements, das sich aus einer Platte und einem Rohr zusammensetzt;

25

Fig. 2 einen Querschnitt des Kühlelementes nach Fig. 1 längs der Linie A-A;

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch eine Ofenwand mit integriertem Kühlsystem des Typs III und eingestrichen Ofenpanzer;

30

Fig. 4 einen Horizontalschnitt B-B durch eine Ofenwand mit einem Kühlsystem nach Fig. 3;

Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch eine Ofenwand mit integriertem Kühlsystem des Typs IV;

Fig. 6 einen Horizontalschnitt B-B durch eine Ofenwand mit einem Kühlsystem nach Fig. 5;

35

Fig. 7 die Darstellung eines Kühlsystems nach dem Typ IV, wobei die übereinander liegenden Kühlelemente versetzt angeordnet sind;

5 Fig. 8 einen Vertikalschnitt durch eine Ofenwand mit integriertem Kühlsystem nach Typ I.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Kühlelementes 1, welches sich aus einem mit Kühlmittel, beispielsweise Kühlwasser, durchflossenen Kühlteil 2 in Form eines Rohres 3 mit einem Innendurchmesser d_i und einer Wandstärke d_w sowie einen nur durch Wärmeleitung gekühlten Heißteil 4 zusammensetzt. Der Heißteil 4, der also nicht von Kühlwasser durchflossen wird, besteht aus einer dünnen Platte 5 aus Kupfer, die im nachfolgenden als Kupferblech bezeichnet wird. Das Rohr 3 ist ebenfalls aus Kupfer gefertigt und entspricht einem Kupferrohr-Standardmaß bzw. Normmaß. Das Kupferblech ist mit seiner kaltseitigen Längsseite 6 an den Rohrmantel 7 parallel zur Rohrlängsachse geschweißt und ist, ausgehend von der Heißseite 8, mit Schlitzern 9 versehen, die sich bei der gezeigten Ausführungsform bis zur Schweißnaht 10 erstrecken. Die an der Heißseite 8 auftreffende Wärme vom Ofeninnenraum O_i wird mittels Wärmeleitung durch das Kupferblech an das Rohr 3 und hier an das das Rohr 3 durchfließende Kühlmittel abgegeben. Der einen ungestörten Wärmetransport ermöglichende Vollanschluß zwischen Kupferblech und Rohr 3 - hier in Form der Schweißnaht 10 - wird auch in Fig. 2 deutlich. Das Kupferblech ist relativ dünn ausgebildet, vorzugsweise zwischen 20 bis 40 mm dünn. Vorteilhafterweise kommt ebenfalls Kupferblech eines Normmaßes zur Anwendung. In Kombination mit den Schlitzern 9 ergibt sich ein flexibles Kupferblech, welches einen hohen Wärmetransport ermöglicht und gleichzeitig thermische Ausdehnungen des Feuerfest-Materials mitmachen kann.

30 Die Anordnung einer Vielzahl von Kühlelementen 101 zu einem Kühlsystem wird in Fig. 3 dargestellt. Bei dem hier gezeigten Kühlsystem des Typs III (11) sind die Kühlelemente 101 horizontal angeordnet, d.h. das als Kupferblech ausgebildete Heißteil 104 wird in die Ofenwand 112 so eingebaut, daß die Plattenebene sich senkrecht zur Längsachse des Ofens erstreckt.

5 Die Ofenwand 112 setzt sich aus dem Ofenpanzer 113 und Feuerfest-Material 114 zusammen, mit dem der Ofen auf seiner zum Ofeninneren O_i weisenden Seite zugestellt ist. Bei der hier gezeigten Ausführungsform ist der Ofenpanzer 113 mit Feuerfest-Steinen 115 eines bestimmten Höhenmaßes H_F ausgemauert und im Übergang zu den Feuerfest-Steinen 115 mit Feuerfest-Stampfmasse
10 116 ausgefüllt. Die einzelnen Kühlelemente 101 werden so in der Kühlzone angeordnet, daß die Heißseite 108 der dünnen Kupferplatte 105 bzw. des Kupferblechs, d.h. die unmittelbar der Ofenatmosphäre ausgesetzte Stirnseite, im eingebauten Zustand bündig mit der in den Ofeninnenraum O_i zeigenden Stirnseite 117 der Feuerfest-Steine 115 abschließt, d.h. es ist kein Feuerfest-Material vor
15 der Stirnseite der Kupferplatten notwendig.

Die Kühlelemente 101 sind bei dieser Ausführungsform jeweils in einem Abstand von zwei Feuerfest-Steinen 115 übereinander angeordnet, wobei die Ausmauerung jeweils von einem Steinanker 118 am Ofenpanzer 113 gehalten
20 wird. Durch ihre Bauweise und die Anordnung zwischen den Feuerfest-Steinen sind die Kühlelemente weitgehend selbsttragend, was Befestigungselemente einspart.

Die jedem einzelnen Kupferblech zugeordneten Kupferrohre 103, die einen
25 Kühlkanal 119 bilden, sind außerhalb des Ofenpanzers 113 angeordnet. Am Ende eines jeden Rohres 103 sind Rohrabschnitte 120, 121 bzw. Übergänge zu Kühlmittelzuläufen 122 bzw. Kühlmittelabläufen 123 vorgesehen, vgl. hierzu auch Fig. 4. Insgesamt bildet sich durch das günstige Verhältnis der Fläche des Heißteils 104 zur Fläche des Kühlteils 102 der einzelnen Kühlelemente 101
30 entlang der Heißseite der Ausmauerung schnell eine Schutzschicht bzw. freeze-line 124 (es ist nur ein Abschnitt der freeze-line dargestellt) aus. Auf diese Weise ist die Restwandstärke der nicht durch Erosion angegriffenen Feuerfest-Steine 115 groß.

35 Da die Kupferrohre 103 der einzelnen Kühlelemente 101 außerhalb des Ofenpanzers 113 liegen, sind in den Ofenpanzer 113 entsprechende Öffnungen 125

5 bzw. Schlitz eingebracht, die etwas länger als die Kupferblechlänge sind und deren Höhe H_0 nicht zu niedrig sein darf, damit das Kupferblech bei Bewegungen der Feuerfest-Steine 115 in der Schlitzöffnung 125 nicht behindert wird. Um die Schwächung des Ofenpanzers 113 aufgrund der Öffnung zu kompensieren, ist der Ofenpanzer 113 im Bereich der durch das Kühlsystem 11 gebildeten
10 Kühlzone, die in etwa der Schlackenzone entsprechen kann, nach innen gewölbt ausgebildet (vgl. Fig. 3). Auf den Ofenpanzer 113 wirkende Kräfte von höher liegenden Teilen der Ofenkonstruktion 126 werden über Schottbleche 127 aufgefangen bzw. nach unten weitergeleitet.

15 Die sich unterhalb der Schlackenzone anschließende Metallzone kann ebenfalls mit einem derartigen Kühlsystem 11 ausgebildet sein oder - wie hier gezeigt - mit einer von außen auf den Ofenpanzer 113 wirkenden Rieselkühlung 128. Hierzu wird der Ofenpanzer 113 auf seiner vom Ofeninneren wegweisenden Seite so ummantelt, daß ein Zwischenraum 129 entsteht. Kühlwasser wird mit-
20 tels eines Einspeiserohrs 130 so in den Zwischenraum 129 eingebracht, das es entlang der Außenseite des Ofenpanzers 113 herabrieselt.

Die Anordnung der oben erwähnten Schottbleche 127 wird insbesondere in Fig. 4 deutlich, die einen Horizontalschnitt durch das in Fig. 3 gezeigte Kühlsystem
25 11 in der Ofenwand 112 eines Schmelzofens längs der Linie B-B- zeigt. Die Länge der Kupferrohre 103, die Werte zwischen einem Meter und mehreren Metern annehmen kann, oder auch unterhalb von einem Meter, entspricht in etwa der Länge des Kupferblechs.

30 Der oben beschriebene Kühlsystemtyp III (11) mit außerhalb des Ofenpanzers liegenden Kupferrohren kommt insbesondere bei Schmelzöfen zum Einsatz, die mit Feuerfest-Material zugestellt sind, welches bei hohen Temperaturen mit Wasser reagiert, wie zum Beispiel Magnesiumoxid. Sofern eine Anordnung von kühlwasserleitenden Rohren innerhalb des Ofenpanzers akzeptiert werden
35 kann, kommt ein Kühlelementsystem nach Typ IV (12) zum Einsatz, welches in

5 Fig. 5 und 6 näher dargestellt ist. Fig. 5 zeigt einen Vertikalschnitt durch eine Ofenwand 212, während Fig. 6 einen Horizontalschnitt darstellt.

Die Kupferrohre 203 mit dem Kühlkanal 219 der Kühlelemente 201 sind innerhalb der Feuerfest-Stampfmasse 216 angeordnet, die sich zwischen dem Ofen-
10 panzer 213 und den Feuerfest-Steinen 215 befindet. Ebenso wie bei dem Kühlsystem nach Typ III (11) sind die dünnen Platten 205 bzw. Kupferbleche zwischen einzelnen Feuerfest-Steinen 215 angeordnet. Der Ofenpanzer 213 wird mit Öffnungen 225 für den Durchtritt der beiden Rohrabschnitte 220, 221 für den jeweiligen Kühlmittelzulauf 222 und den jeweiligen Kühlmittelablauf 223
15 eines jeden Kupferrohres 203 versehen. Obwohl bei diesem Kühlsystem 12 der Ofenpanzer 213 weit weniger geschwächt wird, können Schottbleche 227 zur Erhöhung der Stabilität vorgesehen werden (vgl. Fig. 6), die sich auf der Kaltseite des Ofenpanzers 213 im Ofengefäß 230 erstrecken.

20 Eine Erhöhung der Stabilität wird bei einem Kühlsystem des Typs IV (12) zudem durch eine versetzte Anordnung der übereinander angeordneten Lagen von Kühlelementen 201 erreicht, was mit Fig. 7 gezeigt wird. Fig. 7 zeigt - von der Kaltseite des Ofenpanzers gesehen - ein Kühlsystem des Typs IV (12) mit innen liegenden Kupferrohren 203 von übereinander horizontal angeordneten
25 Kühlelementen 201 eines ersten, zweiten, dritten und vierten Niveaus. Über einen gemeinsamen Speisekanal 231 tritt Kühlwasser durch die Eintrittsrohrabschnitte 220, die durch jeweilige Öffnungen im Ofenpanzer ragen, in die Kupferrohre 203 der Kühlelemente 201 des ersten bzw. untersten Niveaus ein, um durch entsprechende Austrittsrohrabschnitte 221 wieder auszutreten. Bei der
30 hier gezeigten Ausführungsform tritt das Kühlwasser aber nicht sofort aus, sondern wird über innen liegende - ebenfalls in die Feuerfest-Stampfmasse eingebettete - Verbindungsrohre 232 zu den Eintrittsrohrabschnitten 220 des Kupferrohres 203 der Kühlelemente 201 des nächst höheren Niveaus transportiert. Dieser Kühlwassertransport wird solange weitergeführt, bis auch die Kupferrohre
35 re 203 der Kühlelemente 201 des vierten bzw. obersten Niveaus durchflossen sind und das Kühlwasser durch Austrittsrohrabschnitte 221 und Kühlwasserab-

- 5 läufe 223 in einen gemeinsamen Rücklaufkanal austritt, um von dort in ein Kühlwasser-Rückkühlsystem (nicht gezeigt) geführt zu werden.

Kühlsysteme nach dem Typ III (11) und IV (12) finden insbesondere bei Rechtecköfen Verwendung, während Kühlsysteme nach dem Typ I und II insbesondere bei Rundöfen Verwendung finden. Einen Vertikalschnitt von Kühlelementen eines Systems nach Typ I (13) zeigt Fig. 8. Bei diesem Typ eines Kühlsystems werden die Kühlelemente 301 so in der Ofenwand angeordnet, daß die Ebene der Platten 305 bzw. die Längsachse der Kupferrohre 303 parallel zur Ofenlängsachse verläuft. Der Kühlteil 302 bzw. das Kupferrohr 303 eines jeden Kühlelementes 301 befindet sich außerhalb des Ofenpanzers 313. Die Länge der Kupferbleche entspricht vorzugsweise der Höhe der Schlackenzone. Mit 309 sind die Schlitzze des Kupferblechs bezeichnet. Zum Einbau der Kühlelemente 301 werden in den Ofenpanzer 313 schmale, aber in vertikaler Richtung lange Öffnungen 325 bzw. Schlitzze eingebracht. Der Ofenpanzer 313 wird vorzugsweise durch Rippen oder Ringe 335a,b verstärkt.

10
15
20

5

Patentansprüche:

1. Kühlelement zur Kühlung eines metallurgischen Ofens,
wobei der Ofenpanzer (113, 213, 313) des Ofens an seiner zum Ofeninnenraum (O_i) hinweisenden Seite mit Feuerfest-Material (114, 214, 314) zugestellt ist,
umfassend
einen mit Kühlmittel durchflossenen Kühlteil (2, 102, 202, 302), der einen Kühlmittelzulauf (122, 222, 322) und einen Kühlmittelablauf (123, 223, 323) aufweist,
sowie einen durch Wärmeleitung gekühlten Heißeil (4, 104, 204, 304), wobei der Heißeil des Kühlelementes im eingebauten Zustand bündig mit der in den Ofeninnenraum (O_i) zeigenden Stirnseite (117) des Feuerfest-Materials (114, 214, 314) abschließt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der gesamte Heißeil als eine Platte (5, 105, 205, 305) ausgebildet ist, und daß dieser Platte (5, 105, 205, 305) kaltseitig ein separater Kühlteil (2, 102, 202, 302) zugeordnet ist.
2. Kühlelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kühlteil ein Rohr (3, 103, 203, 303) ist und
daß die Platte (5, 105, 205, 305) mit ihrer vom Ofeninneren (O_i) wegweisenden Seite unlösbar an das Rohr (3, 103, 203, 303) parallel zur Rohrlängsachse angebracht ist.
3. Kühlelement nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Platte (5, 105, 205, 305) an das Rohr (3, 103, 203, 303) mit einem Vollanschluß angebracht ist.

- 5 4. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Platte (5, 105, 205, 305) eine Dicke von 10 bis 40 mm, vorzugs-
 weise 20 bis 40 mm, aufweist.
- 10 5. Kühlelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Platte (5, 105, 205, 305) senkrecht zur Längsachse des Rohres
 (3, 103, 203, 303) verlaufende Schlitz(e) (9, 309) aufweist, die, ausgehend
 von der nicht mit dem Rohr verbundenen Plattenseite, in Richtung Rohr
15 in die Platte eingebracht sind.
6. Kühlelement nach Anspruch 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß die Abstände der Schlitz(e) (9, 309) gleichmäßig sind und die Schlitz(e)
20 (9, 309) sich bis zum Rohr (3, 103, 203, 303) erstrecken.
7. Kühlelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß das Rohr (3, 103, 203, 303) eine Länge von einem Meter bis zu
25 mehreren Metern aufweist.
8. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß sowohl die den Heißteil bildende Platte (5, 105, 205, 305) als auch
30 das den Kühlteil bildende Rohr (3, 103, 203, 303) aus Kupfer oder einem
 anderen wärmeleitendem Material gefertigt sind.
9. System zur Kühlung eines metallurgischen Ofens mit mindestens einem
 Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
35 wobei der Ofenpanzer (113, 213) des Ofens an seiner zum Ofeninnen-
 raum (O_i) hinweisenden Seite mit Feuerfest-Material (114, 214) zugestellt

5 ist, und wobei das jeweilige Kühlelement einen mit Kühlmittel durchflossenen Kühlteil (102, 202), der einen Kühlmittelzulauf (122, 222) und einen Kühlmittelablauf (123, 223) aufweist, sowie einen durch Wärmeleitung gekühlten Heißeil (104, 204) umfaßt und wobei der Heißeil des Kühlelementes im eingebauten Zustand bündig mit der in den Ofeninnenraum zeigenden Stirnseite (117) des Feuerfest-Materials (114, 214) abschließt,

10 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das als eine einzige Platte (105, 205) ausgebildete Heißeil in die aus Ofenpanzer (113, 213) und Feuerfest-Material (114, 214) gebildete Ofenwand (112) so eingebaut wird, daß die Plattenebene sich senkrecht zur Längsachse des Ofens erstreckt (horizontale Anordnung).

10. System zur Kühlung eines metallurgischen Ofens mit mindestens einem Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
20 wobei der Ofenpanzer (313) des Ofens an seiner zum Ofeninnenraum (O_i) hinweisenden Seite mit Feuerfest-Material (314) zugestellt ist, und wobei das jeweilige Kühlelement einen mit Kühlmittel durchflossenen Kühlteil (302), der einen Kühlmittelzulauf (322) und einen Kühlmittelablauf (323) aufweist, sowie einen durch Wärmeleitung gekühlten Heißeil (304) umfaßt und wobei der Heißeil des Kühlelementes im eingebauten Zustand bündig mit der in den Ofeninnenraum zeigenden Stirnseite des Feuerfest-Materials abschließt,

25 **dadurch gekennzeichnet,**
daß das als eine einzige Platte (305) ausgebildete Heißeil in die aus Ofenpanzer (314) und Feuerfest-Material (314) gebildete Ofenwand so
30 eingebaut wird, daß die Plattenebene sich parallel zur Längsachse des Ofens erstreckt (vertikale Anordnung).

11. System nach Anspruch 9 oder 10,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
daß der mit Kühlmittel durchflossene Kühlteil (202) des jeweiligen Küh-

- 5 lelementes (201) an der zum Ofeninneren (O_i) hinweisenden Seite des Ofenpanzers (213) angeordnet ist.
12. System nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß der mit Kühlmittel durchflossene Kühlteil (102, 302) an der vom Ofeninneren (O_i) wegweisenden Seite des Ofenpanzers (113, 313) angeordnet ist.
13. System nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Geometrie der Platten (105, 205, 305) und/oder der Abstand zwischen Heißseite (108) und Kühlteil (102) und/oder der Abstand der Platten (105, 205, 305) zueinander der Kühlelemente entsprechend der Schmelzleistungsdichte ausgelegt sind.
- 20 14. System nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der Platten (105, 205, 305) von benachbarten Kühlelementen (101, 201, 301) entsprechend des oder eines Mehrfachen des
25 Höhen- (H_F) bzw. des Breitenformates von Feuerfest-Steinen (115, 215) als Feuerfest-Material bemessen ist.
15. System nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Kühlmittelablauf eines Kühlelementes mit dem Kühlmittelzulauf eines benachbarten Kühlelementes (201) verbunden ist.
16. Schmelzofen mit einem System nach den Ansprüchen 9 und 12 zur Kühlung der Schlacken- und/oder Metallzone mit mindestens einem
35 Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,

5 daß bei horizontaler Anordnung mehrerer Lagen von Kühlelementen
 (101), die eine Kühlzone bilden, und bei einer Anordnung des mit Kühl-
 mittel durchflossenen Kühlteils (102) an der vom Ofeninneren (O_i) weg-
 weisenden Seite des Ofenpanzers (113)
 der Ofenpanzer (113) im Bereich dieser Kühlzone in Richtung Ofenin-
10 nenraum (O_i) eingezogen ausgeformt ist und
 daß er mittels einer Blechkonstruktion, insbesondere mittels Schottble-
 chen (127), zur Weiterleitung von Vertikalkräften oberhalb der Kühlzone
 gestützt ist.

15 17. Schmelzofen mit einem System nach den Ansprüche 10 und 12 zur
 Kühlung der Schlacken- und/oder Metallzone mit mindestens einem
 Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß bei vertikaler Anordnung mehrerer Kühlelemente (301), die eine
20 Kühlzone bilden,
 und bei einer Anordnung des mit Kühlmittel durchflossenen Kühlteils
 (302) an der vom Ofeninneren (O_i) wegweisenden Seite des Ofenpan-
 zers (313)
 der Ofenpanzer (313) durch Rippen (335a, b) oder Ringe verstärkt ist.

25 18. Schmelzofen nach Anspruch 16 oder 17,
 gekennzeichnet durch
 einen Rundofen (O_R) oder Rechteckofen (O_{Re}) zur Herstellung von
 Nichteisenmetallen oder von Roheisen oder durch einen Lichtbogenofen
30 zur Herstellung von Stahl.

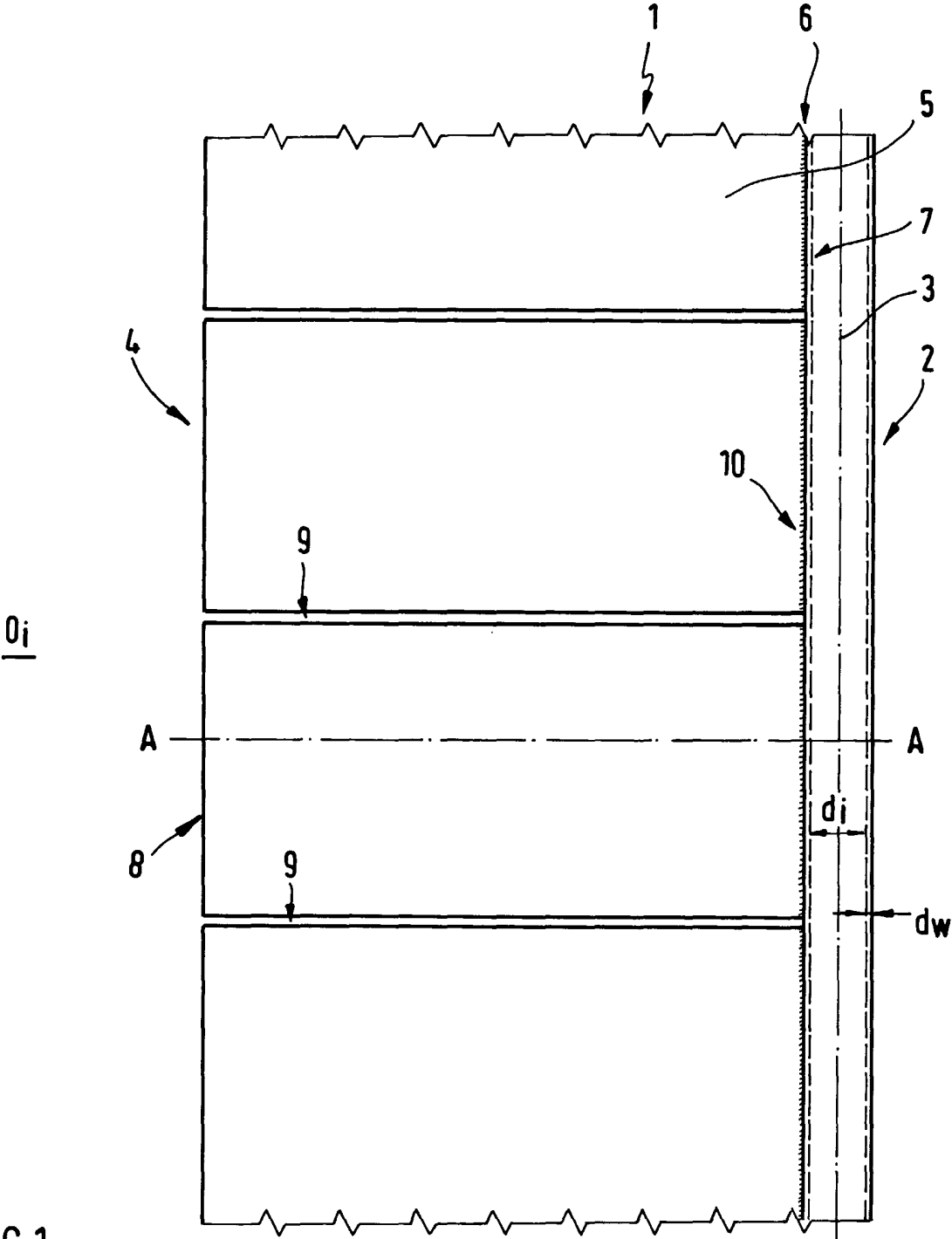


FIG.1

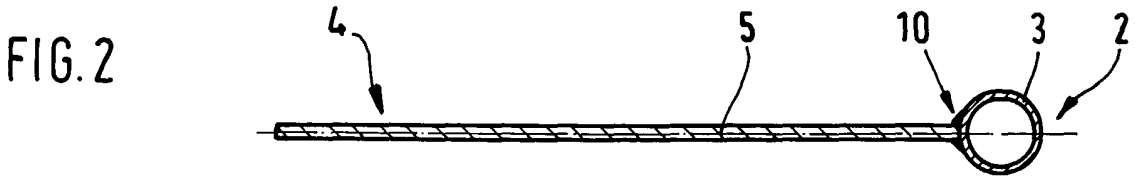
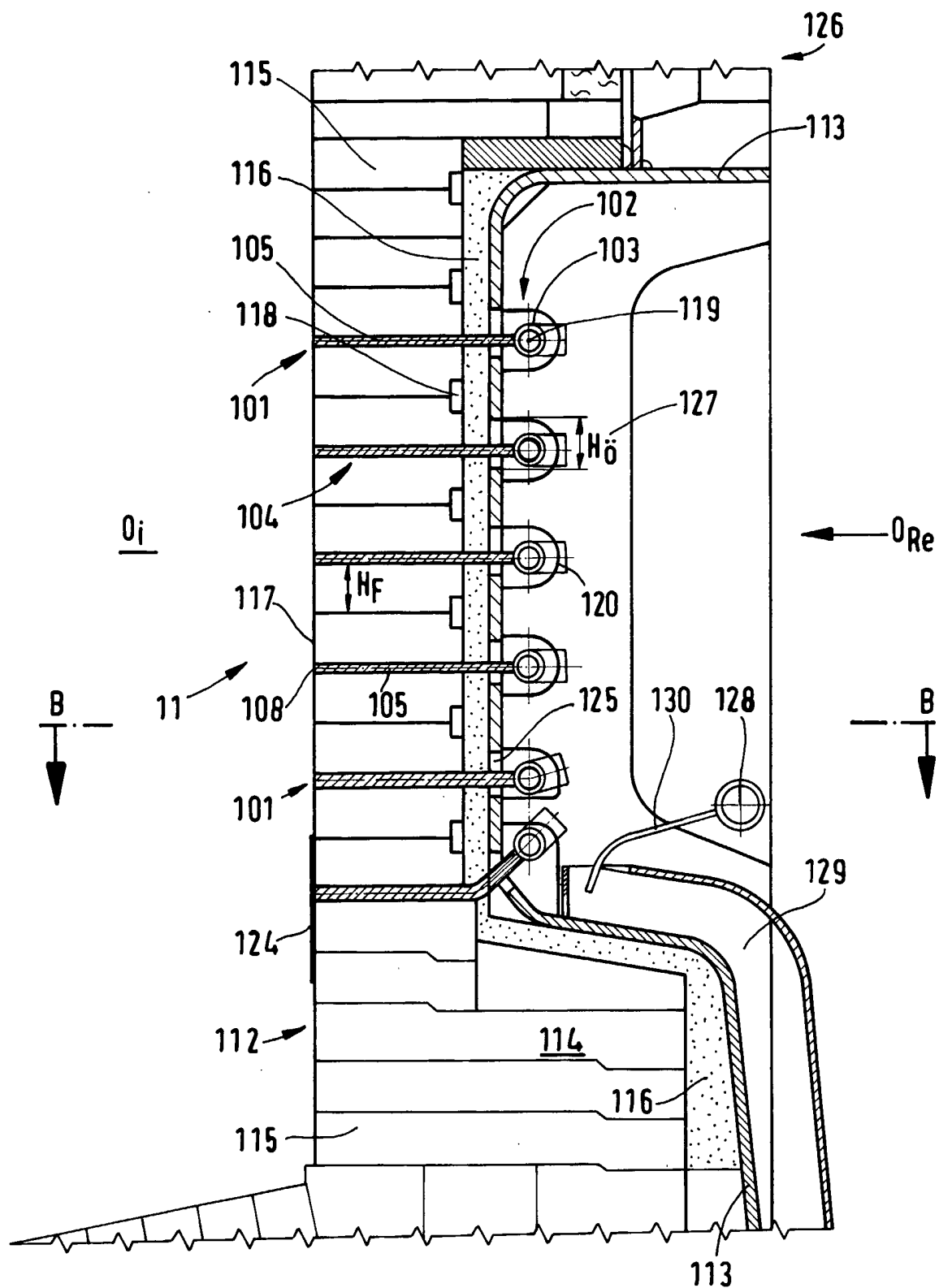


FIG.2

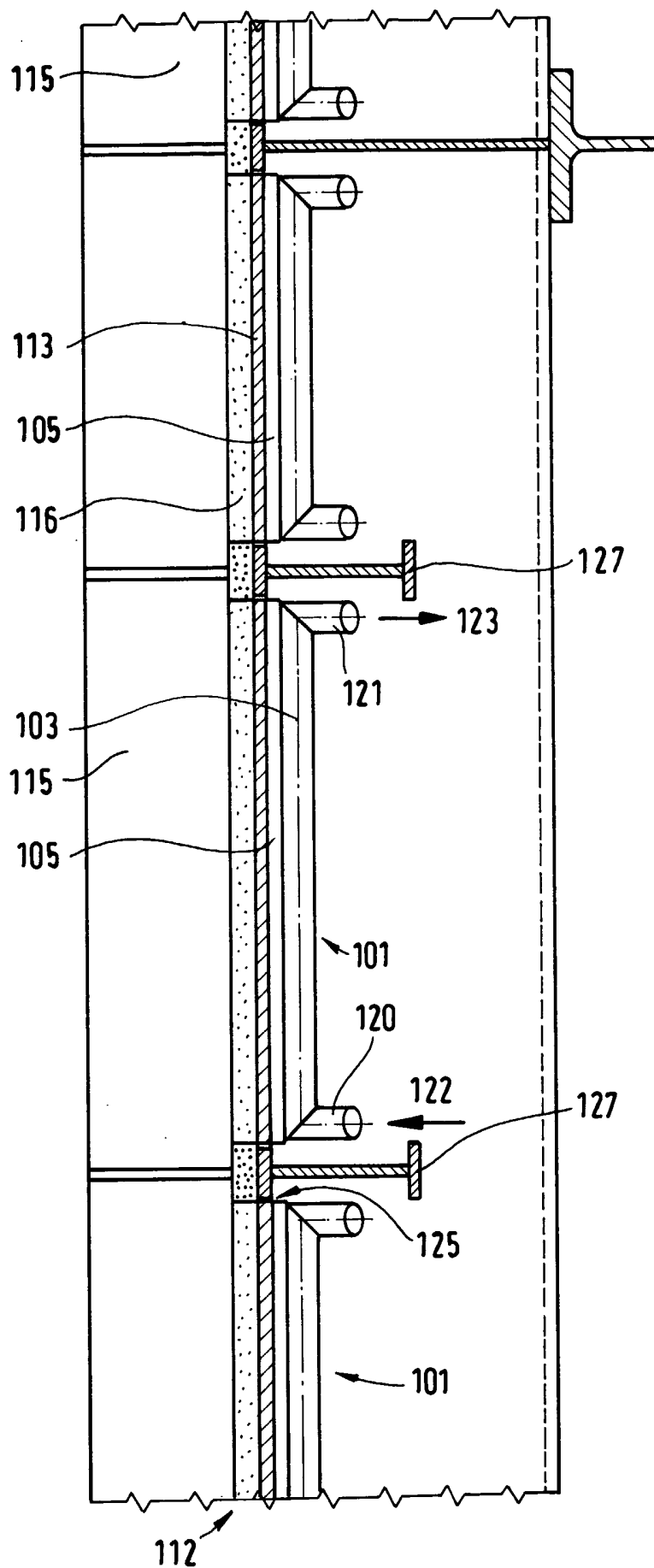
2/7

FIG. 3



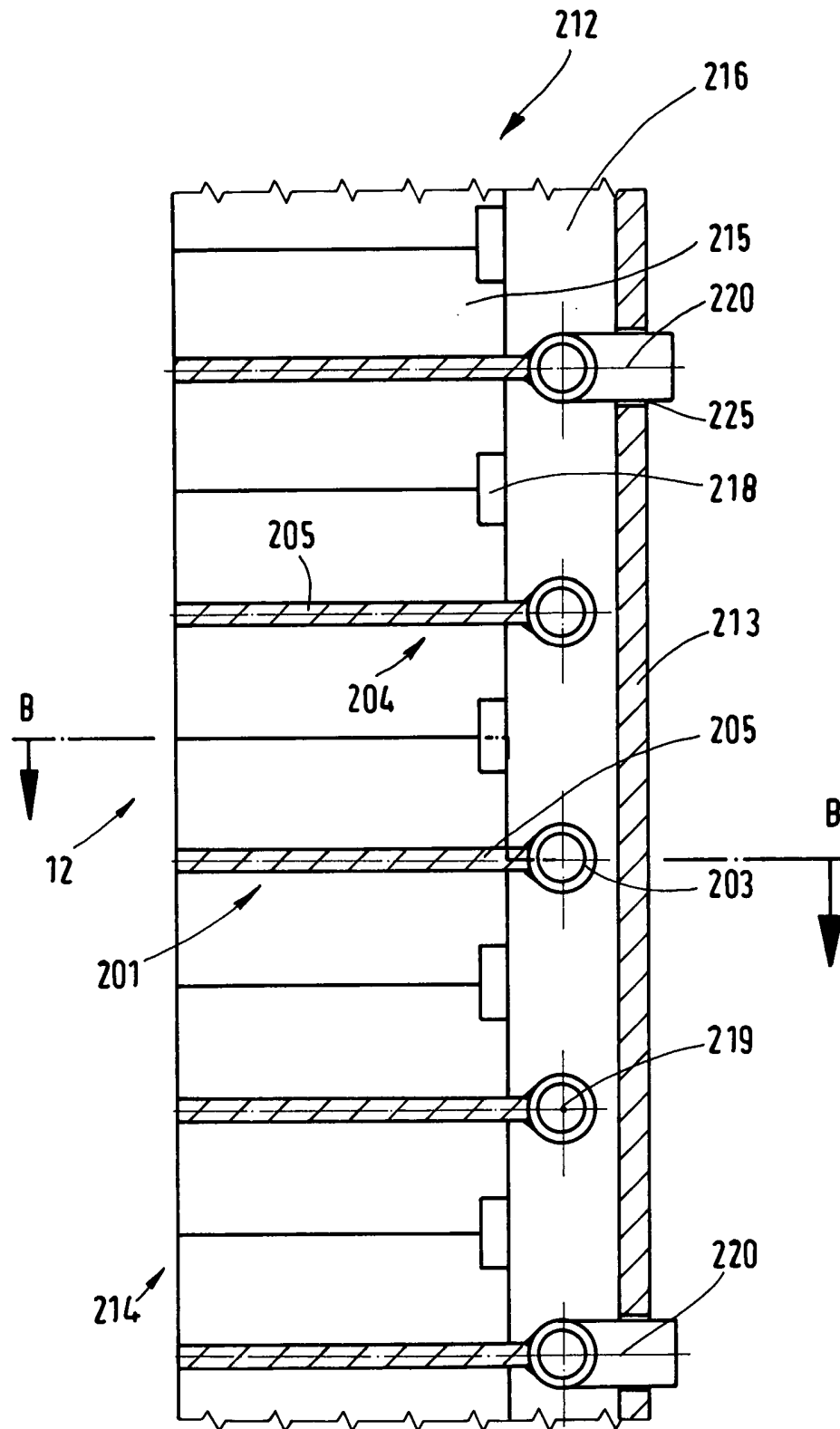
3/7

FIG. *



4/7

FIG. 5



5/7

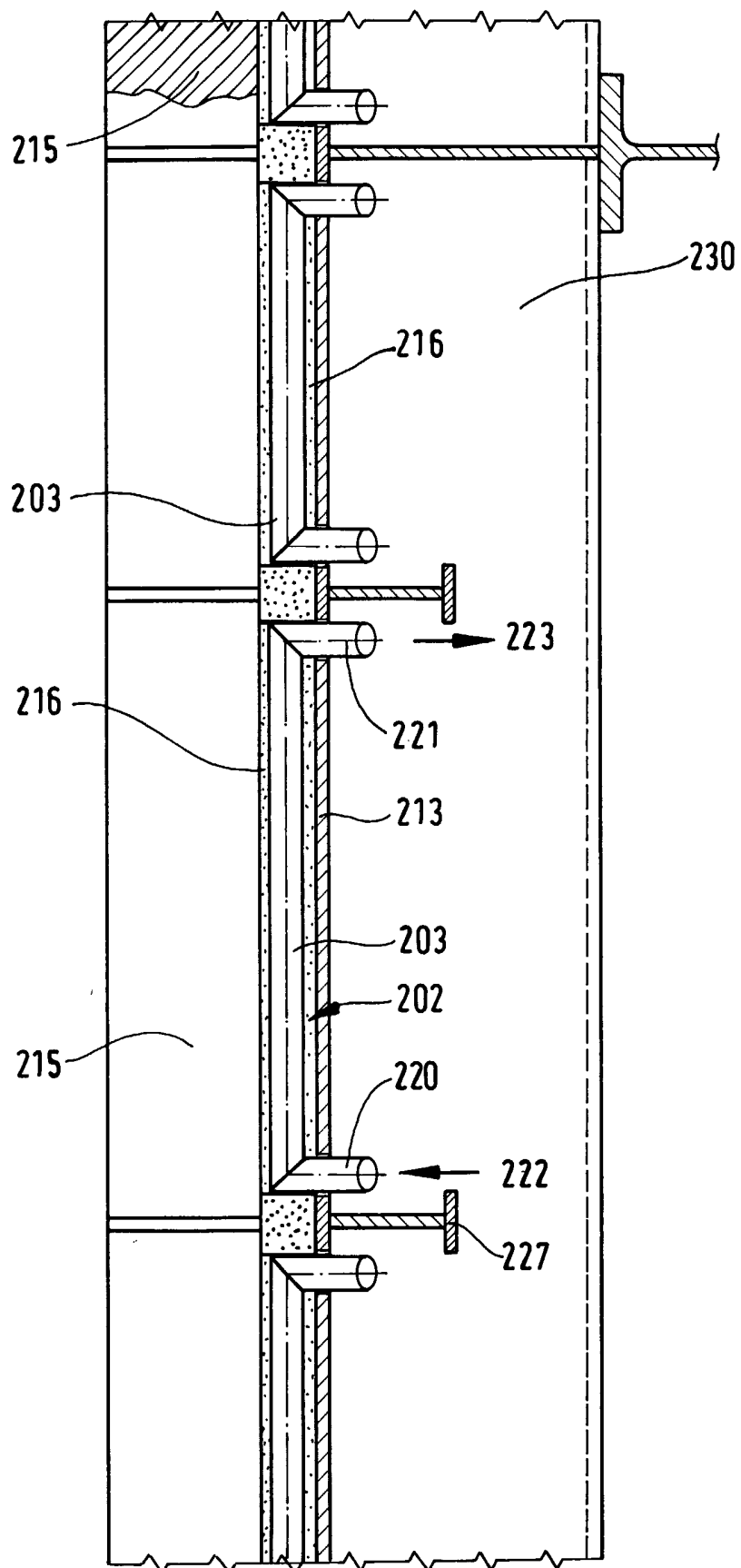


FIG. 6

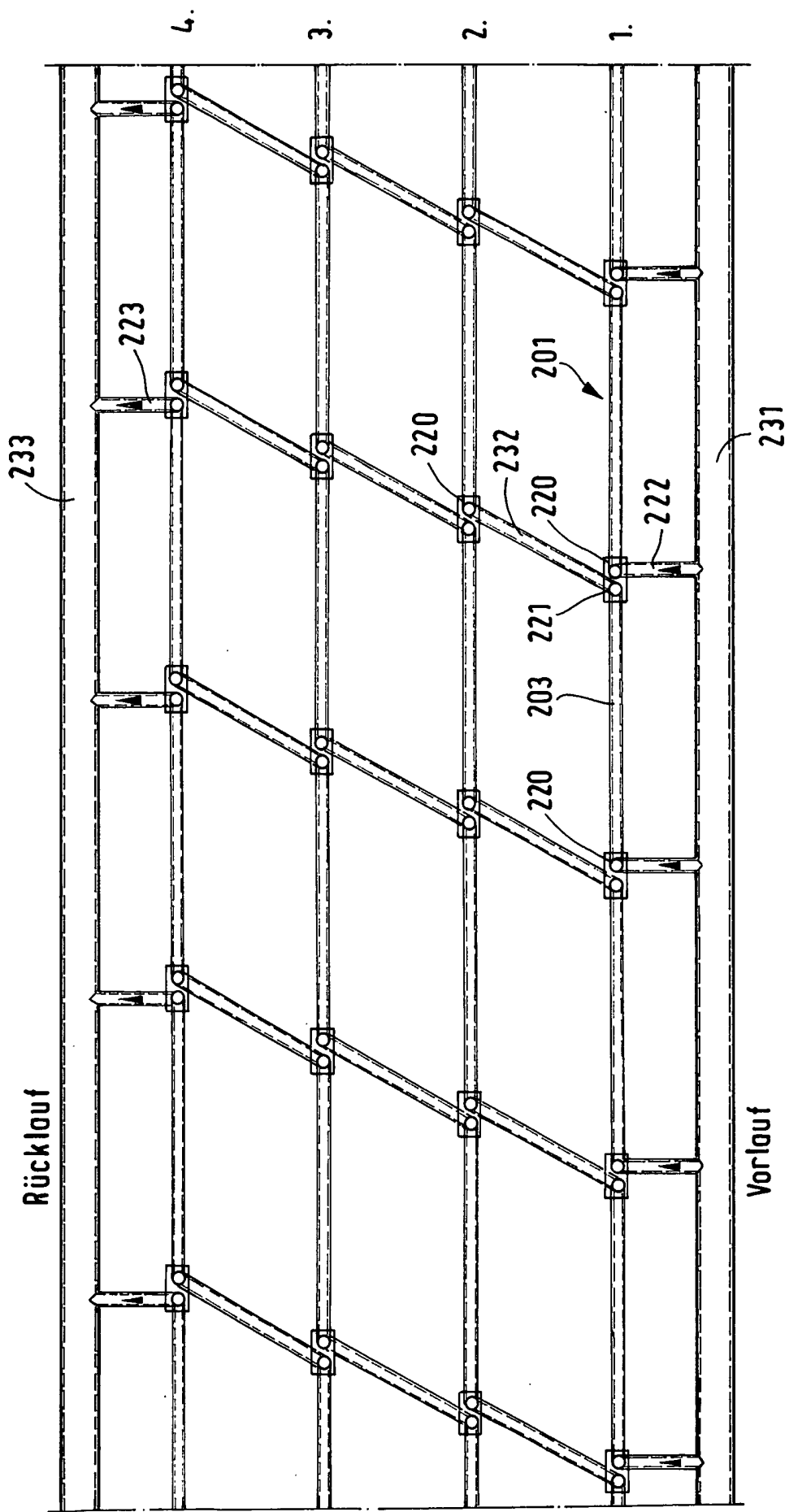
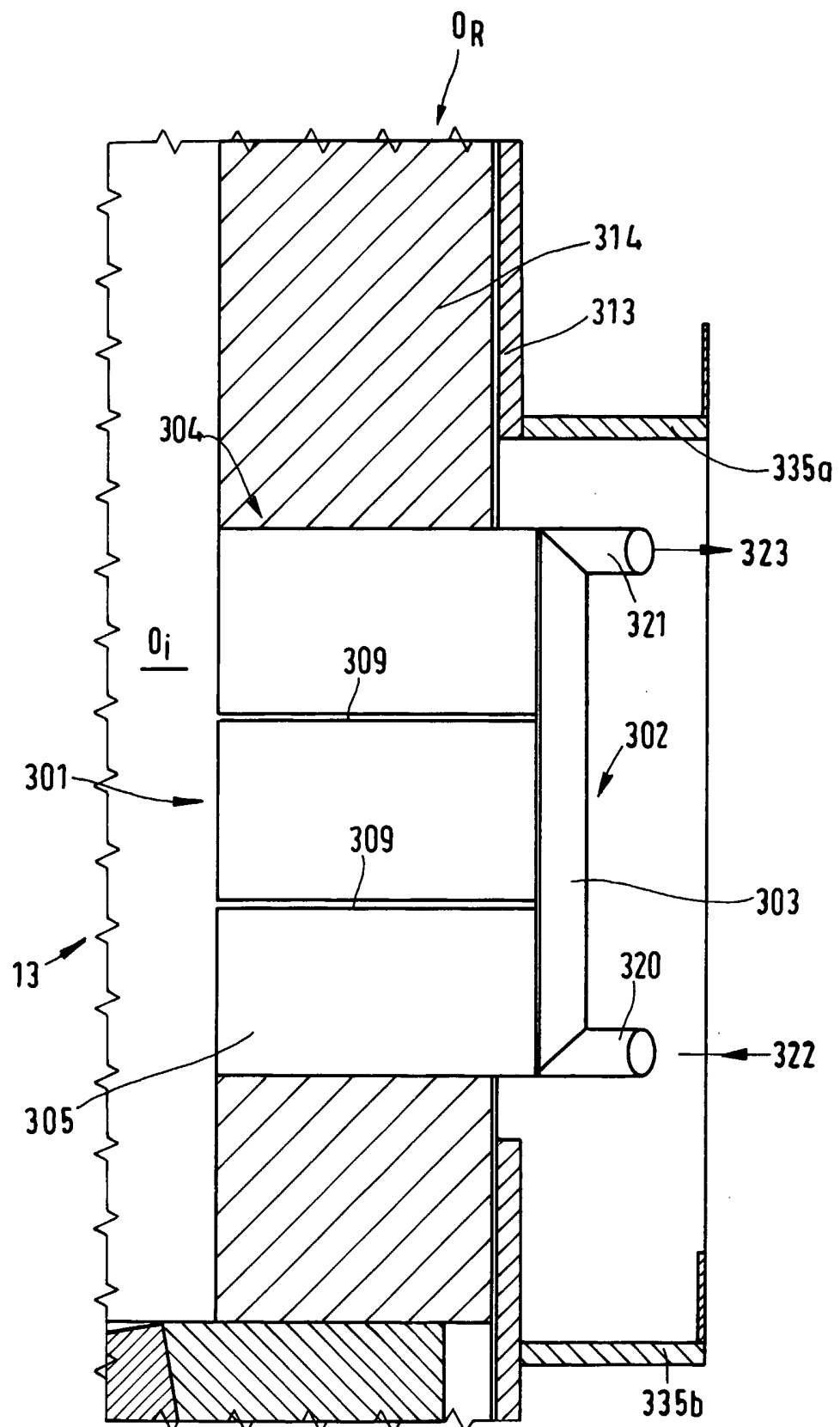


FIG. 7

717

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/03209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F27B3/24 C21B7/10 F27B1/24 F27D1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F27B C21B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 724 098 A (JOHN DOUGLAS MACKENZIE) 13 August 1929 (1929-08-13) page 2, line 20 - line 31 page 1, line 82 - line 106; claims 1-5; figures 1-4 ---	1,8,9
A	DE 29 24 991 A (FERDINAND LENTJES) 15 January 1981 (1981-01-15) page 4, line 21 -page 5, line 8; claims 1-12; figures 1-3 ---	1-3,8,9, 16,18
A	US 5 785 517 A (NEIL BOON GRAY) 28 July 1998 (1998-07-28) ---	
A	WO 90 05886 A (MEFOS-STIFTELSEN FÖR METALLURGISK FORSKNING) 31 May 1990 (1990-05-31) -----	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2002

Date of mailing of the international search report

17/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Elsen, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/03209

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1724098	A	13-08-1929	NONE	
DE 2924991	A	15-01-1981	DE 2924991 A1	15-01-1981
US 5785517	A	28-07-1998	AU 682578 B2	09-10-1997
			AU 1800895 A	04-09-1995
			WO 9522732 A1	24-08-1995
			BR 9506833 A	14-10-1997
			CA 2183520 A1	24-08-1995
			CN 1142262 A	05-02-1997
			EP 0741853 A1	13-11-1996
			FI 963195 A	15-10-1996
			JP 10501877 T	17-02-1998
			RU 2134393 C1	10-08-1999
WO 9005886	A	31-05-1990	SE 8804202 A	21-11-1988
			WO 9005886 A1	31-05-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/03209

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F27B3/24 C21B7/10 F27B1/24 F27D1/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F27B C21B F27D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 1 724 098 A (JOHN DOUGLAS MACKENZIE) 13. August 1929 (1929-08-13) Seite 2, Zeile 20 - Zeile 31 Seite 1, Zeile 82 - Zeile 106; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-4 ---	1,8,9
A	DE 29 24 991 A (FERDINAND LENTJES) 15. Januar 1981 (1981-01-15) Seite 4, Zeile 21 -Seite 5, Zeile 8; Ansprüche 1-12; Abbildungen 1-3 ---	1-3,8,9, 16,18
A	US 5 785 517 A (NEIL BOON GRAY) 28. Juli 1998 (1998-07-28) ---	
A	WO 90 05886 A (MEFOS-STIFTELSEN FÖR METALLURGISK FORSKNING) 31. Mai 1990 (1990-05-31) -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Elsen, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/03209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1724098	A	13-08-1929	KEINE
DE 2924991	A	15-01-1981	DE 2924991 A1 15-01-1981
US 5785517	A	28-07-1998	AU 682578 B2 09-10-1997
		AU 1800895 A	04-09-1995
		WO 9522732 A1	24-08-1995
		BR 9506833 A	14-10-1997
		CA 2183520 A1	24-08-1995
		CN 1142262 A	05-02-1997
		EP 0741853 A1	13-11-1996
		FI 963195 A	15-10-1996
		JP 10501877 T	17-02-1998
		RU 2134393 C1	10-08-1999
WO 9005886	A	31-05-1990	SE 8804202 A 21-11-1988
		WO 9005886 A1	31-05-1990