

(19)



(11)

EP 1 818 610 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:

F22B 1/18 (2006.01)

F22B 37/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06001910.6**

(22) Anmeldetag: **31.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **OSCHATZ GMBH**

45143 Essen (DE)

(72) Erfinder: **Praast, Jürgen**

45359 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Rohmann, Michael**

Patentanwälte

Andrejewski, Honke & Sozien

Theaterplatz 3,

Postfach 10 02 54

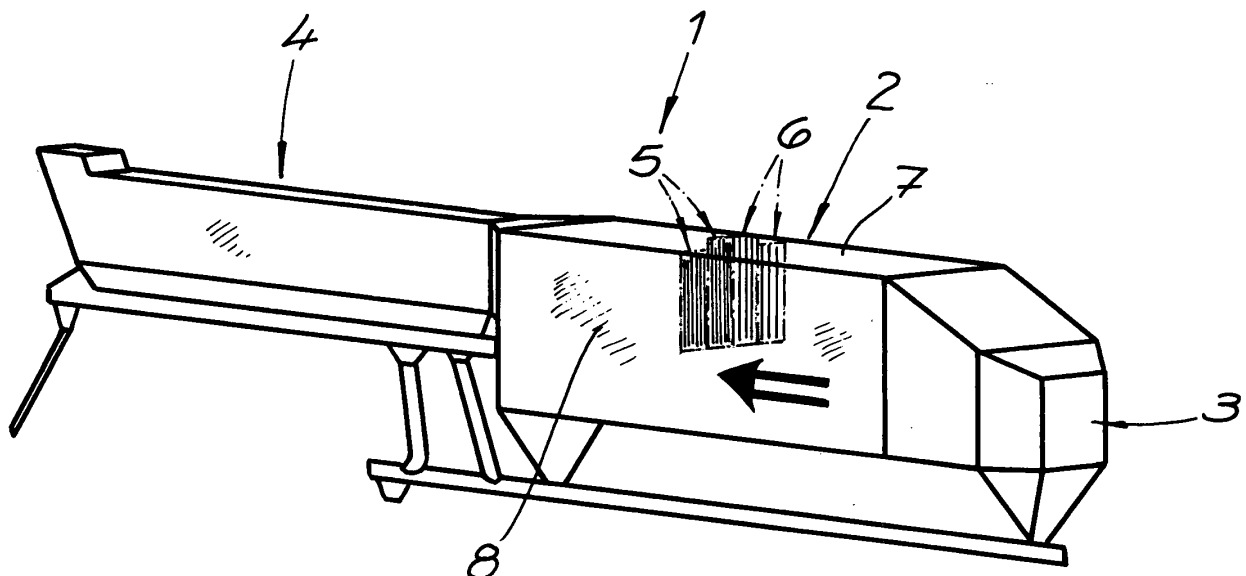
45127 Essen (DE)

(54) **Abhitzekeßel mit Gasumlenkwänden**

(57) Abhitzekeßel zur Kühlung von Gasen, insbesondere zur Kühlung von heißen Prozessgasen aus

Schmelzeöfen, wobei in dem Abhitzekeßel eine Mehrzahl von gekühlten, quer zur Strömungsrichtung des Gases orientierten Gasumlenkwänden angeordnet ist.

Fig.1



EP 1 818 610 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abhitzekegel zur Kühlung von Gasen, insbesondere zur Kühlung von heißen Prozessgasen aus Schmelzeöfen, beispielsweise aus Schmelzeöfen zur Gewinnung von (reinem) Kupfer.

[0002] Aus der Praxis sind verschiedene Arten von Abhitzekegeln der eingangs genannten Art bekannt, insbesondere in Form von horizontal angeordneten Abhitzekegeln aus einem Strahlungsabschnitt und einem an den Strahlungsabschnitt anschließenden Konvektionsabschnitt. Das Gas durchströmt hier zuerst den Strahlungsabschnitt und dann den Konvektionsabschnitt und zwar im Wesentlichen in horizontaler Richtung. Bei diesen bekannten horizontalen Abhitzekegeln, die insbesondere an Schmelzöfen angeschlossen sind strömen die heißen Prozessgase vor allem an der Decke des Abhitzekegels entlang. Es findet deshalb eine mehr oder weniger ungleichmäßige Gasströmung durch den Abhitzekegel statt. Aus diesem Grunde wird ein großer Teil der Kühlflächen des Abhitzekegels nur unzureichend genutzt. Das führt dazu, dass Nachreaktionen in den Prozessgasen vor allem im hinteren Bereich des Kegels stattfinden, wodurch ein erhöhter Staubanfall und nachteilige Anbackungen im hinteren Kesselbereich resultieren.

[0003] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, einen Abhitzekegel der eingangs genannten Art anzugeben, in dem eine gleichmäßige Verteilung der Gasströmung erreicht werden kann und mit dem die vorstehend dargelegten Nachteile effektiv vermieden werden können.

[0004] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung einen Abhitzekegel zur Kühlung von Gasen, insbesondere zur Kühlung von heißen Prozessgasen aus Schmelzeöfen, wobei in dem Abhitzekegel eine Mehrzahl von gekühlten, quer zur Strömungsrichtung des Gases orientierten Gasumlenkwänden angeordnet ist. Dass die Gasumlenkwände quer zur Strömungsrichtung angeordnet sind, meint im Rahmen der Erfindung, dass die Gasumlenkwände quer zur resultierenden Hauptströmungsrichtung des Gases angeordnet sind. Dabei ist die Fläche einer Gasumlenkwand vorzugsweise senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung bzw. Hauptströmungsrichtung des Gases orientiert. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Gasumlenkwände an der Decke oder an einer Seitenwand des Abhitzekegels angeschlossen sind und sich von der Decke bzw. von der Seitenwand aus in den Abhitzekegel erstrecken, so dass sie dort quer zur Strömungsrichtung bzw. zur Hauptströmungsrichtung des Gases angeordnet sind. Zweckmäßigerweise sind dabei die Gasumlenkwände auch senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der zugeordneten Decke bzw. zu der zugeordneten Seitenwand des Abhitzekegels angeordnet. Dass die Gasumlenkwände gekühlt sind meint im Rahmen der Erfindung insbesondere, dass die Gasumlenkwände mit einem fluiden Medium gekühlt werden.

[0005] Erfindungsgemäß sind also mehrere einzelne bzw. separate Gasumlenkwände vorgesehen. Zumindest ein Teil dieser separaten Gasumlenkwände kann aber zu anderen Gasumlenkwänden unmittelbar benachbart sein. Mit anderen Worten können Gasumlenkwände - Seitenkante an Seitenkante - nebeneinander angeordnet sein. Zweckmäßigerweise sind diese nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände bzw. die in den Abhitzekegel ragenden Abschnitte dieser benachbarten Gasumlenkwände aber nicht direkt miteinander verbunden.

[0006] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass der Abhitzekegel einen Strahlungsabschnitt und einen Konvektionsabschnitt aufweist und dass die Gasumlenkwände zumindest zum Teil in dem Strahlungsabschnitt angeordnet sind. Normalerweise befindet sich am Anfang des Strahlungsabschnittes eine Gaseintrittsöffnung für das zu kühlende Gas. Durch diese Gaseintrittsöffnung tritt also beispielsweise das heiße Prozessgas aus einem angeschlossenen Schmelzofen ein. An den Strahlungsabschnitt schließt der Konvektionsabschnitt an und dieser Konvektionsabschnitt hat eine Gasaustrittsöffnung für das in dem Abhitzekegel abgekühlte Gas. Die Gasströmung findet also vom Strahlungsabschnitt zum Konvektionsabschnitt statt. Gemäß besonders bevorzugter Ausführungsform handelt es sich um einen horizontalen Abhitzekegel, in dem Strahlungsabschnitt und Konvektionsabschnitt horizontal durchströmt werden. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die erfindungsgemäßen Gasumlenkwände vollständig im Strahlungsabschnitt des Abhitzekegels angeordnet sind. Die Anordnung der Gasumlenkwände im Strahlungsabschnitt ist erfindungsgemäß wesentlich um störende Nachreaktionen im hinteren Teil des Abhitzekegels zu vermeiden. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist zumindest eine Gasumlenkungswand bzw. sind Gasumlenkungswände auch im Eintrittsbereich bzw. im ersten Teilbereich des Konvektionsabschnittes angeordnet. Dieser Einsatz der Gasumlenkungswände erfolgt insbesondere auf der in diesem Übergangsbereich leicht auftretenden Verschmutzungen bzw. Anbackungen und der leichten - weiter noch unten noch näher erläuterten - Abreinigungsmöglichkeit dieser Gasumlenkwände. Außerdem kann mit Hilfe der Gasumlenkungswände in diesem Übergangsbereich eine vorteilhafte Gasführung erreicht werden.

[0007] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass zumindest eine Gasumlenkwand an der Decke des Strahlungsabschnittes angeschlossen ist und/oder dass zumindest eine Gasumlenkwand an einer Seitenwand des Strahlungsabschnittes angeschlossen ist. Grundsätzlich kann zumindest eine Gasablenkungswand auch an den Boden des Strahlungsabschnittes angeschlossen sein. Dabei erstrecken sich die Gasumlenkungswände von der Decke bzw. von der Seitenwand bzw. von dem Boden aus in das Innere des Strahlungsabschnittes hinein und zwar zweckmäßigerweise so, dass die von Gasumlenkwänden gebildeten Flächen senkrecht bzw. im Wesent-

lichen senkrecht zur Hauptströmungsrichtung des Gases orientiert sind. Eine Gasumlenkwand erstreckt sich zweckmäßigerweise über zumindest 5%, vorzugsweise über zumindest 10%, bevorzugt über zumindest 15% und sehr bevorzugt über zumindest 20% der Breite des Abhitzekessels bzw. des Strahlungsabschnittes. Fernerhin erstreckt sich eine erfindungsgemäße Gasumlenkwand zweckmäßigerweise über zumindest 5%, vorzugsweise über zumindest 10%, bevorzugt über zumindest 15% und sehr bevorzugt über zumindest 20% der Höhe des Abhitzekessels bzw. des Strahlungsabschnitts. Die Prozentangaben beziehen sich insbesondere und vorzugsweise auf einen horizontal angeordneten Abhitzekessel. Dabei entspricht die Breite der Gasumlenkwand der Erstreckung der Gasumlenkwand in horizontaler Richtung quer zur Hauptströmungsrichtung des Gases. Die Höhe der Gasumlenkwand entspricht demgemäß der vertikalen Höhe bzw. dem Ausmaß der Erstreckung der Gasumlenkwand zwischen Boden und Decke des Abhitzekessels bzw. des Strahlungsabschnittes. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Projektion der Gasumlenkwände auf eine Ebene senkrecht zur Hauptströmungsrichtung des Gases sich die Umlenk wanden über die gesamte Breite des Abhitzekessels bzw. des Strahlungsabschnittes erstrecken.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass mit den erfindungsgemäßen gekühlten Gasumlenkwänden einerseits eine sehr vorteilhafte Vergleichmäßigung der Gasströmung bzw. eine weitgehend vergleichmäßigte Strömungsverteilung und andererseits zugleich eine sehr effektive Kühlung der heißen Gase erreicht werden kann. Besondere Bedeutung kommt dabei dem Umstand zu, dass eine Mehrzahl von einzelnen Gasumlenkwänden eingesetzt wird. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Abhitzekessels wird eine optimale Ausnutzung der Kühlflächen gewährleistet. Die erfindungsgemäß erzielten Vorteile bedingen auch, dass der Abhitzekessel im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Abhitzekesseln weniger aufwändig und vor allem mit geringerer Länge ausgebildet werden kann. Als besonders vorteilhaft hat sich die Anordnung der Gasumlenkwände in dem Strahlungsabschnitt eines Abhitzekessels und insbesondere im vorderen bzw. mittleren Bereich des Strahlungsabschnittes erwiesen. Dadurch kann in vorteilhafter Weise eine sehr frühe Strömungsvergleichmäßigung erzielt werden. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Gasumlenkwände wird auch eine gute Verwirbelung des durchströmenden Gases insbesondere im vorderen Kesselbereich erreicht, wodurch in diesem Bereich Nachreaktionen erzeugt bzw. beschleunigt herbeigeführt werden. Dadurch werden Nachreaktionen im hinteren Kesselteil sowie damit verbundene Staubansammlungen und Anbackungen effektiv vermieden. Der Erfindung liegt fernerhin die Erkenntnis zugrunde, dass sich die einzelnen separaten Gasumlenkwände auf einfache und effektive Weise insbesondere mit einer Klopfreinigung reinigen

lassen. Das wird nachfolgend noch detaillierter beschrieben.

[0009] Nach sehr bevorzugter Ausführungsform der Erfindung weist jede Gasumlenkwand zumindest ein Manipulierelement auf, das für eine Klopfreinigung dieser Gasumlenkwand mechanisch beaufschlagbar ist. Eine solche Klopfreinigung erfolgt zweckmäßigerweise durch Schläge auf das zumindest eine Manipulierelement, wodurch sich Schmutz, Anbackungen und dergleichen von der Gasumlenkwand lösen. Die Schläge auf ein Manipulierelement erfolgen vorzugsweise mit einem antreibbaren Hammer bzw. Fallhammer. Ein Manipulierelement weist beispielsweise einen Stößel auf, der bei einer Klopfbeaufschlagung auf die zugeordnete Gasumlenkwand einwirkt. Zweckmäßigerweise sind die Manipulierelemente mit den zugeordneten Gasumlenkwänden nicht fest verbunden, sondern über separat geführte Zwischenelemente angeschlossen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Manipulierelemente der Gasumlenkwände aus dem Abhitzekessel bzw. aus dem Strahlungsabschnitt herausragen und somit von außen mechanisch beaufschlagbar sind. Zweckmäßigerweise ist eine Gasumlenkwand durch einen Schlitz in der Wandung des Abhitzekessels bzw. des Strahlungsabschnitts in den Abhitzekessel bzw. Strahlungsabschnitt einführbar ist und zwar mit der Maßgabe, dass das zumindest eine dieser Gasumlenkwand zugeordnete Manipulierelement sich außerhalb des Abhitzekessels bzw. Strahlungsabschnitts befindet. Eine Gasumlenkwand kann also insbesondere durch einen Schlitz in der Decke des Abhitzekessels bzw. Strahlungsabschnitts in den Abhitzekessel bzw. Strahlungsabschnitt eingeführt werden oder über einen seitlichen Schlitz in einer Seitenwand des Abhitzekessels bzw. Strahlungsabschnitts in den Abhitzekessel/Strahlungsabschnitt eingeführt werden. Dabei steht das jeder Gasumlenkwand zugeordnete zumindest eine Manipulierelement außenseitig aus dem Abhitzekessel bzw. aus dem Strahlungsabschnitt hervor, so dass es insbesondere mit einem antreibbaren Fallhammer zur Durchführung einer Klopfreinigung beaufschlagbar ist. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass jede Gasumlenkwand einzeln bzw. separat einer solchen Klopfreinigung unterzogen werden kann. Der Erfindung liegt insoweit auch die Erkenntnis zugrunde, dass die solche einzelnen Gasumlenkwände bzw. Wandsegmente effektiver im Zuge einer Klopfreinigung gereinigt werden können als größere Wände, die sich beispielsweise über die gesamte Breite des Abhitzekessels erstrecken.

[0010] Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass eine Gasumlenkwand aus zumindest einem Kühlrohr gebildet wird, bzw. im Wesentlichen aus zumindest einem Kühlrohr gebildet wird, das von einem fluiden Medium durchströmt wird. Das zumindest eine Kühlrohr ist zweckmäßigerweise zu einer in einer Ebene liegenden bzw. im Wesentlichen in einer Ebene liegenden Kühlschlange gewickelt, die die Gasumlenkwand bildet. Vorzugsweise wird eine Gasumlenkwand von einer Mehrzahl von Kühlrohren gebildet, die jeweils zu einer Kühlschlange gewik-

kelt sind, wobei die Kühlschlangen zweckmäßigerweise in einer Ebene bzw. im Wesentlichen in einer Ebene liegen. Mit anderen Worten spannen die gewickelten Kühlrohre bzw. Kühlschlangen die Fläche einer Gasumlenkwand auf.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform ist in dem Abhitzekeessel bzw. vorzugsweise in dem Strahlungsabschnitt zumindest eine im Wesentlichen spaltfreie geschlossene Gasumlenkwand vorgesehen. Geschlossene Gasumlenkwand meint hier insbesondere, dass die die Gasumlenkwände bildenden Kühlrohre unmittelbar und im Wesentlichen spaltfrei aneinander liegen und dass die Spaltbreite zwischen den Kühlrohren maximal 5 mm, bevorzugt maximal 4 mm und sehr bevorzugt lediglich 1 bis 3 mm beträgt. In einer geschlossenen Gasumlenkwand sind also zweckmäßigerweise keine größeren bzw. weiteren Spalte vorhanden.

[0012] Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist zumindest eine offene Gasumlenkwand mit zumindest einem Durchströmspalt für das Gas in dem Abhitzekeessel bzw. in dem Strahlungsabschnitt vorgesehen. Offene Gasumlenkwand meint, dass die Gasumlenkwand zumindest einen Durchströmspalt aufweist, der zweckmäßigerweise eine Spaltweite von mehr als 10 mm hat. Ein solcher Durchströmspalt ist bevorzugt als vertikal verlaufender Durchströmspalt ausgebildet und vorzugsweise weist die offene Gasumlenkwand eine Mehrzahl von Durchströmspalten bzw. vertikalen Durchströmspalten auf. Zweckmäßigerweise sind die Durchströmspalte parallel oder im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Spaltbreite der Durchströmspalte mehr als 20 mm, vorzugsweise mehr als 30 mm und bevorzugt mehr als 50 mm beträgt. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Spaltbreite der Durchströmspalte größer als 100 mm und beträgt beispielsweise 150 bis 200 mm.

[0013] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in einer offenen Gasumlenkwand eine Mehrzahl von Kühlrohren zu einem Kühlschlangenaggregat kombiniert ist und dass zwischen Aggregatabschnitten dieses Kühlschlangenaggregates die Durchströmspalte ausgebildet ist. Gemäß dieser Ausführungsform werden zweckmäßigerweise mehrere Kühlrohre parallel verlaufend zu Kühlschlangen gewickelt, die das Kühlschlangenaggregat bilden. Vorzugsweise sind zwischen linearen Aggregatabschnitten dieses Kühlschlangenaggregates die Durchströmspalte ausgebildet, die bevorzugt als vertikale und parallel verlaufende Durchströmspalte vorgesehen sind. Die linearen Aggregatabschnitte werden zweckmäßigerweise durch unmittelbar aneinander angrenzende lineare Kühlrohrabschnitte gebildet. Zweckmäßigerweise werden zwei bis zehn Kühlrohre, vorzugsweise zwei bis acht Kühlrohre und bevorzugt drei bis sechs Kühlrohre zu der entsprechenden Anzahl von Kühlschlangen bzw. zu dem Kühlschlangenaggregat gewickelt. Es liegt dabei im Rahmen der Erfindung, dass eine Mehrzahl von Durchströmspalten, vorzugsweise eine Mehrzahl von vertikalen und zu-

einander parallelen Durchströmspalten zwischen Aggregatabschnitten des Kühlschlangenaggregates vorgesehen ist. Zweckmäßigerweise beträgt die freie bzw. offene Durchströmfläche einer offenen Gasumlenkwand 10 bis 60%, vorzugsweise 15 bis 55%, bevorzugt 20 bis 50% und sehr bevorzugt 25 bis 50% der Gesamtfläche der offenen Gasumlenkwand.

[0014] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung sind zumindest zwei Gasumlenkwände in Strömungsrichtung des Gases versetzt hintereinander in dem Abhitzekeessel bzw. in dem Strahlungsabschnitt angeordnet. Durch die versetzte Anordnung der Gasumlenkwände kann eine optimale Vergleichmäßigung des Gasstromes erreicht werden und es werden in vorteilhafter Weise Nachreaktionen erzeugt bzw. beschleunigt. Fernerhin kann durch die versetzte Anordnung der Gasumlenkwände der Druckverlust in dem Abhitzekeessel bzw. in dem Strahlungsabschnitt effektiv und präzise eingestellt werden.

[0015] Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind zumindest zwei Gasumlenkwände nebeneinander angeordnet. Dabei schließt die Seitenkante einer Gasumlenkwand an die Seitenkante einer anderen Gasumlenkwand an. Mit anderen Worten ergänzen sich die zumindest zwei nebeneinander angeordneten separaten Gasumlenkwände zu einem Wandaggregat, das eine Ebene quer zur Strömungsrichtung des Gases bildet. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass mehr als zwei, insbesondere drei oder vier Gasumlenkwände in der beschriebenen Weise nebeneinander angeordnet sind. Zweckmäßigerweise schließen die nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände ohne größeren Zwischenspalt - Seitenkante an Seitenkante - aneinander an. Die Breite des Zwischenspaltes ist vorzugsweise geringer als 10 mm, bevorzugt geringer als 8 mm und besonders bevorzugt geringer als 5 mm. Zweckmäßigerweise sind die Gasumlenkwände ohne gegenseitige Berührung nebeneinander angeordnet. Zumindest zwei der nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände oder auch mehr nebeneinander angeordnete Gasumlenkwände können höhenversetzt zueinander angeordnet sein. Das bedeutet, dass die höhenversetzt nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände unterschiedlich weit in den Abhitzekeessel bzw. Strahlungsabschnitt hineinragen. Wenn diese Gasumlenkwände an die Decke des Abhitzekeessels angeschlossen sind, haben die Unterkanten der höhenversetzt angeordneten Gasumlenkwände einen unterschiedlichen Abstand zur Decke des Abhitzekeessels. Auch in Strömungsrichtung des Gases versetzt hintereinander angeordnete Gasumlenkwände können zusätzlich höhenversetzt zueinander sein.

[0016] Nach einer besonderen Ausführungsvariante der Erfindung ist zumindest eine geschlossene Gasumlenkwand und zumindest eine offene Gasumlenkwand in dem Abhitzekeessel bzw. in dem Strahlungsabschnitt vorgesehen. Gemäß einer Ausführungsform sind in dem Abhitzekeessel bzw. in dem Strahlungsabschnitt eine offene Gasumlenkwand und eine geschlossene Gasum-

lenkwand nebeneinander angeordnet.

[0017] Es wurde bereits oben erwähnt, dass der erfindungsgemäße Abhitzekegel vorzugsweise als horizontaler Abhitzekegel ausgebildet ist, der von dem Gas horizontal bzw. im Wesentlichen horizontal durchströmt wird. Die erfindungsgemäßen Gasumlenkwände können aber auch in einem vertikal angeordneten Abhitzekegel vorgesehen werden. Dann werden die Gasumlenkwände zweckmäßigerweise durch Schlitze in den Seitenwänden in den Abhitzekegel eingeführt. Grundsätzlich sind die erfindungsgemäßen Gasumlenkwände auch in anderen Kesseln als Umlenk- bzw. Zwischenwände einsetzbar.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen horizontal angeordneten Abhitzekegels,
- Fig. 2 die Gasumlenkplatten aus Fig. 1 in der Frontansicht,
- Fig. 3 eine andere Ausführungsform der Gasumlenkwände in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 4 den Gegenstand nach Fig. 3 in einer dritten Ausführungsform,
- Fig. 5 den Gegenstand gemäß Fig. 3 in einer vierten Ausführungsvariante,
- Fig. 6 den Gegenstand nach Fig. 3 in einer fünften Ausführungsform,
- Fig. 7 den Gegenstand gemäß Fig. 3 in einer sechsten Ausführungsform,
- Fig. 8 den Gegenstand gemäß Fig. 3 in einer siebten Ausführungsvariante,
- Fig. 9 den Gegenstand nach Fig. 3 in einer achten Ausführungsform,
- Fig. 10 einen erfindungsgemäßen Abhitzekegel in vertikaler Ausführung und
- Fig. 11 den Gegenstand nach Fig. 10 in einer anderen Ausführungsform.

[0019] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Abhitzekegel 1 in horizontaler Anordnung. Der Abhitzekegel 1 weist einen Strahlungsabschnitt 2 mit einer Gaseintrittsöffnung 3 auf. Die Gaseintrittsöffnung 3 ist in nicht näher dargestellter Weise an einen Schmelzofen angeschlossen, aus dem heiße Prozessgase über die Gaseintritts-

öffnung 3 in den Abhitzekegel 1 bzw. in den Strahlungsabschnitt 2 gelangen. Die heißen Prozessgase werden in dem Abhitzekegel 1 gekühlt. An den Strahlungsabschnitt 2 schließt in üblicher Weise ein Konvektionsabschnitt 4 an. Das heiße Prozessgas durchströmt den Abhitzekegel gemäß Fig. 1 in horizontaler Richtung. Die Strömungsrichtung bzw. Hauptströmungsrichtung des Gases wurde hier mit einem Doppelpfeil angedeutet.

[0020] In den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 9 sind in dem Abhitzekegel 1 bzw. in dem Strahlungsabschnitt 2 des Abhitzekegels 1 jeweils vier gekühlte quer zur Strömungsrichtung des Gases angeordnete Gasumlenkwände 5, 6 vorgesehen. In den Fig. 1 und 2 ist erkennbar, dass alle vier gekühlten Gasumlenkwände 5, 6 an die Decke 7 des Strahlungsabschnittes 2 anschließen. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 3 sind die vier Gasumlenkwände 5, 6 unmittelbar nebeneinander angeordnet. Die Gasumlenkwände 5, 6 ergänzen sich also gleichsam zu einem Wandaggregat, das quer zur Strömungsrichtung des Gases angeordnet ist. Zwischen den Gasumlenkwänden 5, 6 der Fig. 1 bis 3 ist kein größerer Spalt vorgesehen. Die vier nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände 5, 6 erstrecken sich hier über die gesamte Breite des Strahlungsabschnittes 2. Das wird insbesondere aus der Fig. 2 deutlich. Die äußeren Gasumlenkwände 5, 6 schließen hier an die Seitenwände 8 des Strahlungsabschnittes 2 an.

[0021] In der Fig. 2 ist weiterhin erkennbar, dass jede Gasumlenkwand 5, 6 Manipulierelemente 9 aufweist, die für eine Klopfreinigung der jeweiligen Gasumlenkwand 5, 6 mechanisch beaufschlagbar sind. Dazu sind im Ausführungsbeispiel (Fig. 2) antreibbare Fallhämmer 10 vorgesehen, die die Manipulierelemente 9 bei einer Klopfreinigung der jeweiligen Gasumlenkwand 5, 6 mit Schlägen beaufschlagen. Aus Fig. 2 wird deutlich, dass die Manipulierelemente 9 der Gasumlenkwände 5, 6 aus der Decke 7 bzw. aus den Seitenwänden 8 des Strahlungsabschnittes 2 nach außen vorstehen. Es ist außerdem ersichtlich, dass aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung jede Gasumlenkwand 5, 6 einer separaten Klopfreinigung unterzogen werden kann.

[0022] In den Ausführungsbeispielen nach den Figuren wird eine Gasumlenkwand 5, 6 aus Kühlrohren 11 gebildet, die zur Kühlung des heißen Gases von einem fluiden Medium durchströmt werden. Die Kühlrohre 11 sind zu Kühlschlangen 12 gewickelt, die in einer Ebene liegen bzw. die im Wesentlichen in einer Ebene liegen und gleichsam die Flächen der Gasumlenkwände 5, 6 aufspannen.

[0023] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 sind auf der linken Seite des Strahlungsabschnittes 2 zwei geschlossene Gasumlenkwände 5 vorgesehen. Geschlossene Gasumlenkwand 5 meint hier, dass alle Kühlrohre 11 dieser Gasumlenkwand in der Fläche der Gasumlenkwand 5 quasi unmittelbar aneinander anschließen. Eventuell vorhandene vertikale Spalte zwischen den vertikal verlaufenden Kühlrohren 11 der geschlossenen Gasumlenkwände 5 mögen im Ausfüh-

rungsbeispiel maximal 1 bis 2 mm betragen. - Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 sind auf der rechten Seite des Strahlungsabschnittes 2 weiterhin zwei offene Gasumlenkwände 6 vorgesehen. Diese offenen Gasumlenkwände 6 weisen vertikale Durchströmspalte 13 für das heiße Gas auf. Die Breite b dieser vertikalen Durchströmspalte 13 beträgt im Ausführungsbeispiel 150 bis 200 mm. In der Fig. 2 ist erkennbar, dass in einer offenen Gasumlenkwand 6 drei Kühlrohre 11 jeweils zu einer Kühlschlange 12 gewickelt sind. Die drei Kühlrohre 11 verlaufen dabei parallel zueinander. Dadurch ergibt sich ein Kühlschlangenaggregat mit linearen Aggregatabschnitten 14, in denen die Kühlrohre unmittelbar benachbart zueinander sind. Zwischen den linearen vertikal verlaufenden Aggregatabschnitten 14 sind die vertikalen Durchströmspalte 13 vorgesehen. Die durch die Durchströmspalte 13 einer offenen Gasumlenkwand 6 gebildete freie Durchströmfläche für das Gas beträgt im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 45% der gesamten Fläche der offenen Gasumlenkwand 6.

[0024] Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 ähnelt der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung. Allerdings sind in Fig. 3 vier offene Gasumlenkwände 6 nebeneinander angeordnet. Ansonsten entspricht die Anordnung in Fig. 3 der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Anordnung. Die Strömung des Gases an den Gasumlenkwänden 5, 6 vorbei bzw. durch die offenen Gasumlenkwände 6 wird in Fig. 3 wie auch in den übrigen Figuren durch einfache Pfeile angedeutet.

[0025] Nach einer sehr bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind Gasumlenkwände 5, 6 in Strömungsrichtung bzw. in Hauptströmungsrichtung des Gases versetzt hintereinander angeordnet. Solche versetzten Anordnungen zeigen die Fig. 4 bis 9. In diesen Ausführungsbeispielen schließen die dargestellten Gasumlenkwände 5, 6 wie in den Fig. 1 bis 3 an die Decke 7 des Strahlungsabschnittes 2 an. Außerdem schließen hier die beiden äußeren Gasumlenkwände 5, 6 wie beispielsweise in Fig. 2 dargestellt an die Seitenwände 8 des Strahlungsabschnittes 2 an.

[0026] In den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 4 und 5 sind jeweils vier geschlossene Gasumlenkwände 5 vorhanden. In der Fig. 4 sind die beiden inneren Gasumlenkwände 5 vorne und nebeneinander angeordnet, während die beiden äußeren Gasumlenkwände 5 in Strömungsrichtung des Gases nach hinten versetzt angeordnet sind. Dagegen sind im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 die beiden äußeren Gasumlenkwände 5 vorne angeordnet und die beiden inneren Gasumlenkwände 5 nach hinten versetzt und nebeneinander angeordnet.

[0027] Die Ausführungsvariante nach Fig. 6 entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 4, wobei die beiden äußeren nach hinten versetzten Gasumlenkwände 6 aber offene Gasumlenkwände 6 sind. - Auch die Ausführungsform nach Fig. 7 ähnelt der Ausführungsform gemäß Fig. 4, wobei in Fig. 7 die beiden vorderen nebeneinander angeordneten Gasumlenkwände 6 offene Gasumlenkwände 6 sind. - In Fig. 8 sind die

vier geschlossenen Gasumlenkwände 5 aus der Fig. 5 vollständig durch vier offene Gasumlenkwände 6 ersetzt.

[0028] Die Ausführungsform nach Fig. 9 entspricht grundsätzlich der Ausführungsvariante gemäß Fig. 5, wobei in Fig. 9 jedoch alle geschlossenen Gasumlenkwände aus Fig. 5 durch offene Gasumlenkwände 6 ersetzt sind.

[0029] Die Fig. 10 und 11 zeigen zwei Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Abhitzekekessels 1 in vertikaler Anordnung in der Seitenansicht. In der Seitenansicht von Fig. 10 sind zwei Gasumlenkwände 5, 6 erkennbar. Es versteht sich, dass auch hier in nicht dargestellter Weise quer zur Strömungsrichtung jeweils mehrere Gasumlenkwände 5, 6 nebeneinander angeordnet sein können.

[0030] Die in den Fig. 10 und 11 dargestellten Abhitzekekessel 1 weisen zwei vertikale Abschnitte 15 und 16 auf. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 ist ein Zwischenraum 17 zwischen diesen vertikalen Abschnitten 15 und 16 vorgesehen. Dagegen sind im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 statt des Zwischenraums 17 aneinander anschließende Gasumlenkwände 5, 6 zwischen den beiden vertikalen Abschnitten 15, 16 vorgesehen. Dadurch wird der Zwischenraum 17 eingespart und der Abhitzekekessel 1 kann insgesamt weniger aufwändig und weniger Materialaufwändig ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Abhitzekekessel (1) zur Kühlung von Gasen, insbesondere zur Kühlung von heißen Prozessgasen aus Schmelzeöfen, wobei in dem Abhitzekekessel (1) eine Mehrzahl von gekühlten, quer zur Strömungsrichtung des Gases orientierten Gasumlenkwänden (5, 6) angeordnet.
2. Abhitzekekessel nach Anspruch 1, wobei der Abhitzekekessel (1) einen Strahlungsabschnitt (2) und einen Konvektionsabschnitt (4) aufweist und wobei die Gasumlenkwände (5, 6) zumindest zum Teil in dem Strahlungsabschnitt (2) angeordnet sind.
3. Abhitzekekessel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei jede Gasumlenkwand (5, 6) zumindest ein Manipulierelement (9) aufweist, das für eine Klopfreinigung der Gasumlenkwand (5, 6) mechanisch beaufschlagbar ist.
4. Abhitzekekessel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Gasumlenkwand (5, 6) aus Kühlrohren (11) gebildet wird, die von einem fluiden Medium durchströmt werden.
5. Abhitzekekessel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest eine geschlossene Gasumlenkwand (5) vorgesehen ist.

6. Abhitzeessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zumindest eine offene Gasumlenkwand (6) mit zumindest einem Durchströmspalt (13) für das Gas vorgesehen ist. 5
7. Abhitzeessel nach Anspruch 6, wobei in einer offenen Gasumlenkwand (6) eine Mehrzahl von Kühlrohren (11) zu einem Kühlschlangenaggregat kombiniert ist und wobei zwischen Aggregatabschnitten (14) Durchströmpalte (13) ausgebildet sind. 10
8. Abhitzeessel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zumindest zwei Gasumlenkwände (5, 6) in Strömungsrichtung des Gases versetzt hintereinander angeordnet sind. 15
9. Abhitzeessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zumindest zwei Gasumlenkwände (5, 6) nebeneinander angeordnet sind. 20
10. Abhitzeessel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zumindest eine geschlossene Gasumlenkwand (5) als auch zumindest eine offene Gasumlenkwand (6) vorgesehen ist. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

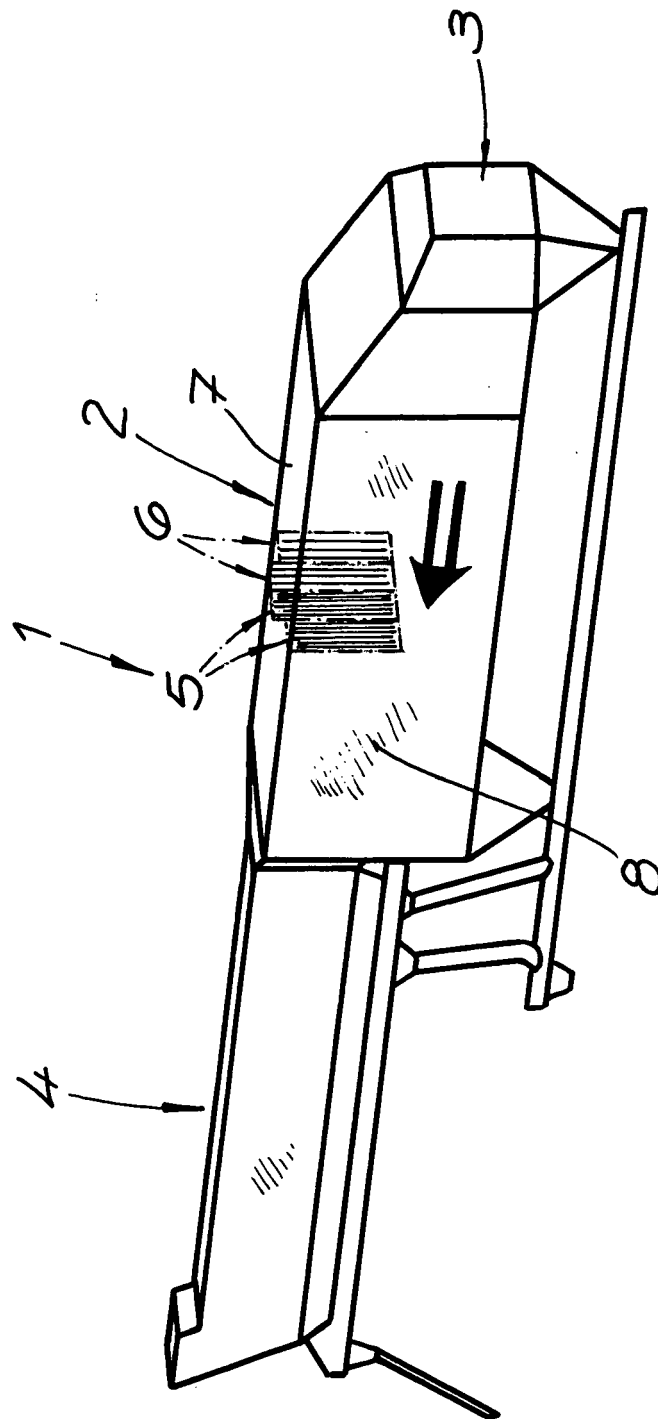
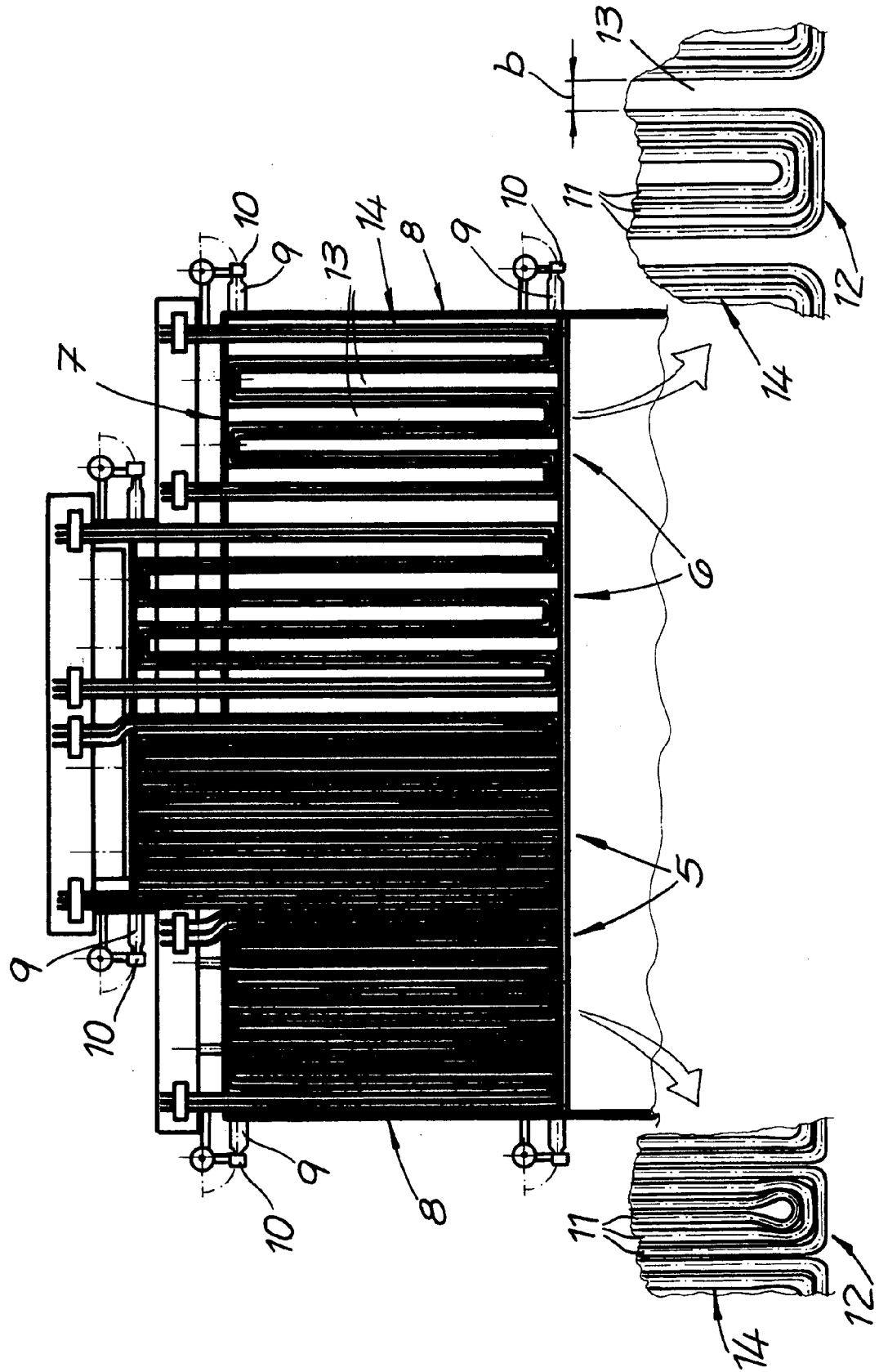


Fig. 2



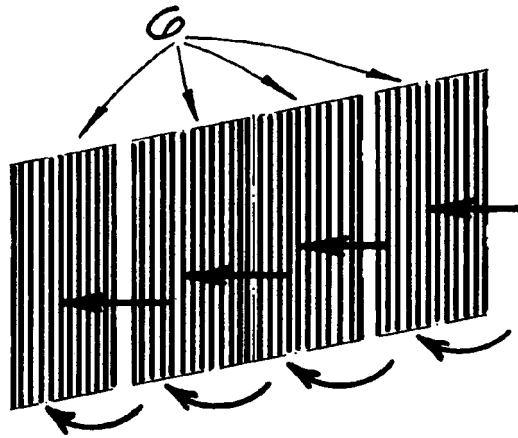


Fig. 3

Fig. 4

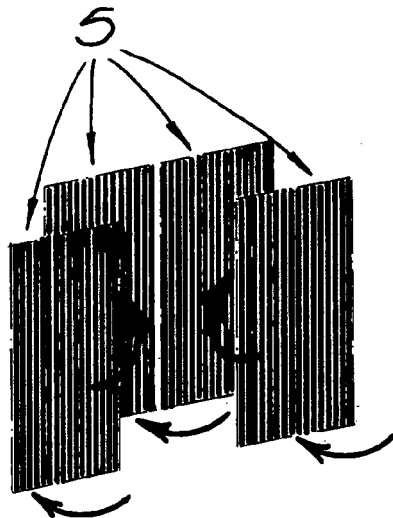
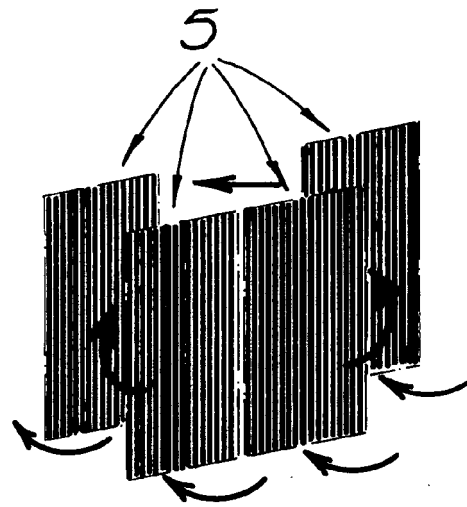


Fig. 5

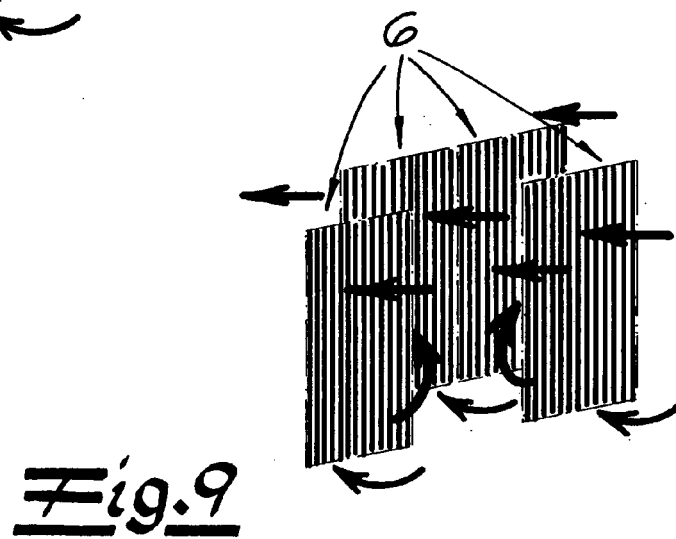
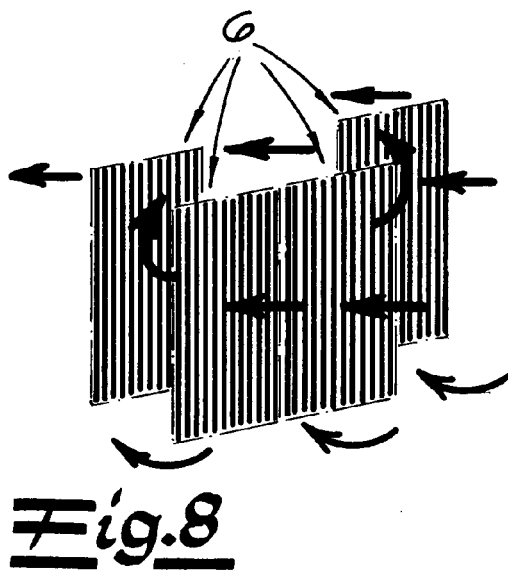
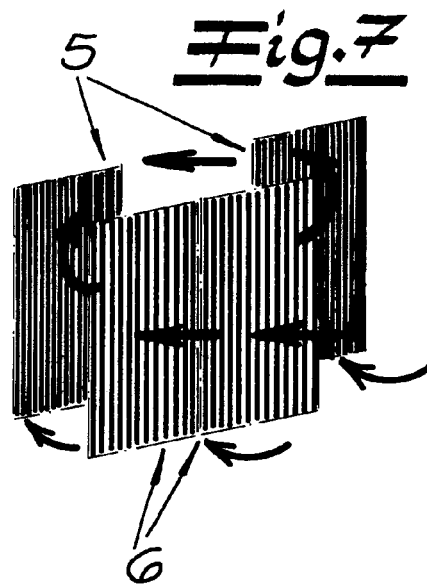
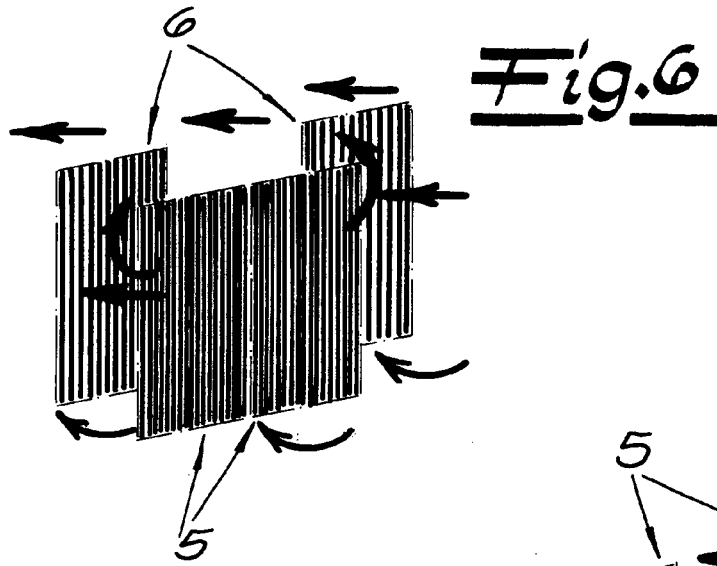


Fig. 11

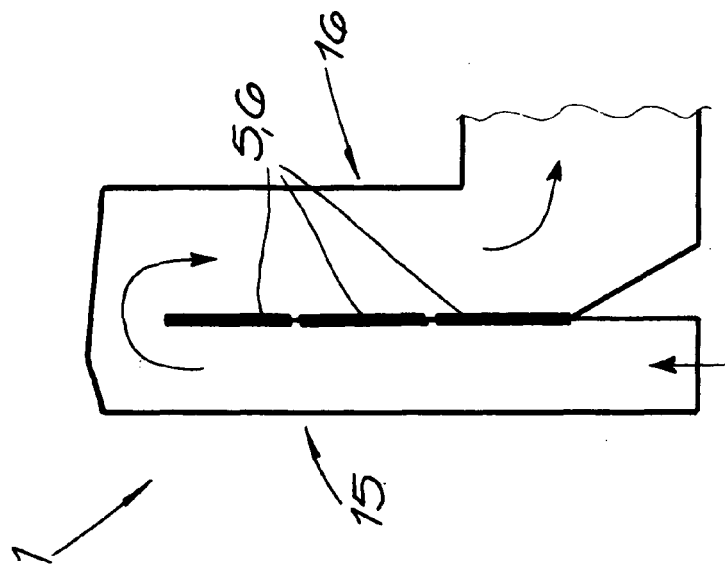
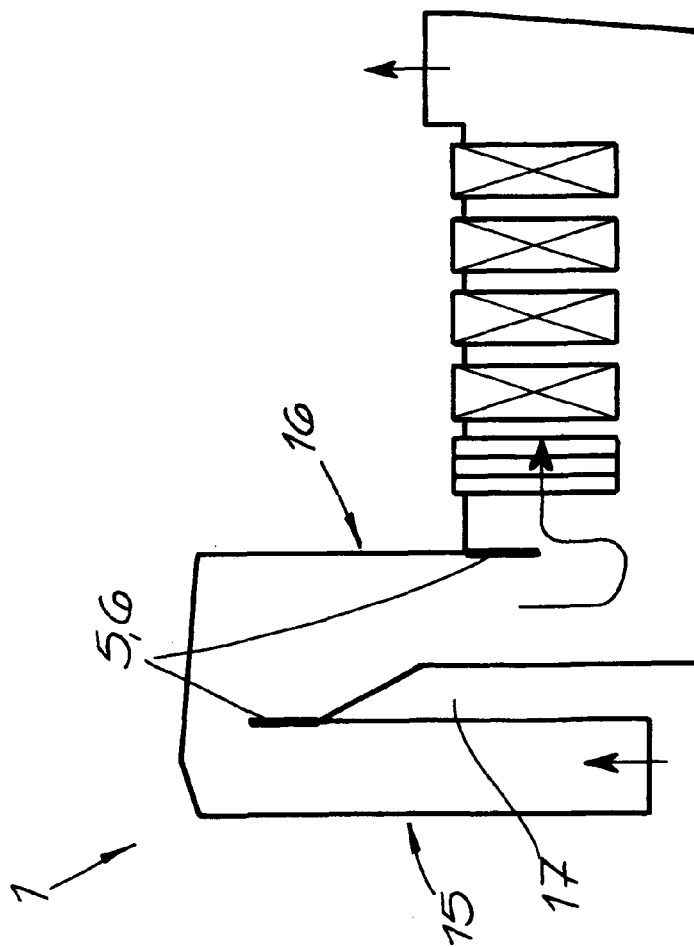


Fig. 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 1910

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 355 602 A (COOKE GEORGE) 26. Oktober 1982 (1982-10-26) * Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 6, Zeile 19; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1,2,4,5,8	INV. F22B1/18 F22B37/40
X	FR 2 825 776 A1 (ALSTOM POWER NV [NL]) 13. Dezember 2002 (2002-12-13) * Seite 2, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 10; Anspruch; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1,4,5,8	
X	GB 1 029 072 A (VIESSMANN HANS) 11. Mai 1966 (1966-05-11) * Seite 2, Zeile 108 - Seite 3, Zeile 77; Ansprüche; Abbildungen *	1,2,5,8	
X	DE 22 45 261 A1 (VORKAUF HEINRICH) 4. April 1974 (1974-04-04) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 6, letzter Absatz; Ansprüche; Abbildungen *	1,4,5,8	
A	US 3 289 642 A (FRITZ SCHOPPE) 6. Dezember 1966 (1966-12-06) * das ganze Dokument *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F22B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2007	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 1910

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

06-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4355602	A	26-10-1982	CA	1182698 A1	19-02-1985
			DE	3278408 D1	01-06-1988
			EP	0072028 A2	16-02-1983
			JP	3013482 B	22-02-1991
			JP	58037402 A	04-03-1983

FR 2825776	A1	13-12-2002	KEINE		

GB 1029072	A	11-05-1966	CH	400496 A	15-10-1965
			DE	1238643 B	13-04-1967
			LU	43557 A1	13-06-1963

DE 2245261	A1	04-04-1974	KEINE		

US 3289642	A	06-12-1966	KEINE		

EPO FORM P0461

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