



⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **93111098.5**

⑮ Int. Cl. 5: **F27B 3/24, F27D 1/12**

⑭ Anmeldetag: **12.07.93**

⑯ Priorität: **14.07.92 DE 4223109**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.94 Patentblatt 94/03

⑲ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑷ Anmelder: **Hammer, Friedrich-Wilhelm
Schützenstrasse 51
D-57072 Siegen(DE)**

⑵ Erfinder: **Hammer, Ekkehard E., Dr.-Ing.
Am Bühl 37
D-45481 Mülheim(DE)**

⑶ Vertreter: **Müller, Karl-Ernst, Dr. et al
Patentanwälte
Becker & Müller
Eisenhüttenstrasse 2
D-40882 Ratingen (DE)**

⑷ **Gekühltes Wandelement für metallurgische Öfen.**

⑷ Bei einem gekühlten Wandelement für metallurgische Öfen, insbesondere Elektro-Lichtbogenöfen, zur Anbringung im Bereich oberhalb des Schmelzbadspiegels, mit mehreren in parallelem Verlauf zueinander angeordneten und miteinander verbundenen kühlmediumführenden Rohren aus einem wärmeleitenden Material, wobei das Wandelement zwei mit jeweils unterschiedlichem Abstand zur Ofenmitte angeordnete Reihen von kühlmediumführenden Rohren aufweist und die einzelnen Rohre der äußeren Rohrreihe jeweils zwischen den Rohren der inneren Rohrreihe verlaufen, soll die Isolierwirkung verbessert

werden. Hierzu ist vorgesehen, daß die einzelnen Rohre (10) der inneren Rohrreihe (11) mit Abstand zu den Rohren (10) der äußeren Rohrreihe (12) angeordnet und wechselseitig mit den Rohren (10) der äußeren Rohrreihe (12) mittels den Abstand überbrückender Bleche (13) zur Ausbildung von zwischen den Rohren (10) liegenden und zum Ofeninneren offenen Zwickeln (14) verbunden sind und daß die einzelnen Rohre (10) der inneren Rohrreihe (11) und der äußeren Rohrreihe (12) einseitig an eine zentrale Sammelleitung (30; 15, 16) angeschlossen sind.

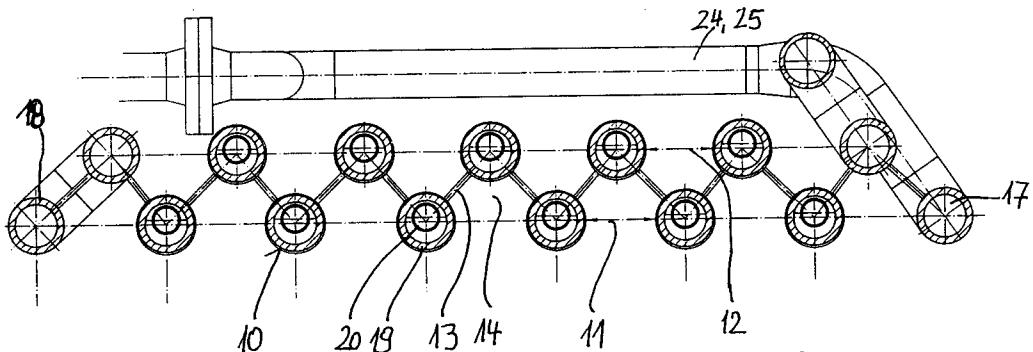


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein gekühltes Wandelement für metallurgische Öfen, insbesondere Elektro-Lichtbogenöfen, zur Anbringung im Bereich oberhalb des Schmelzbadspiegels, mit mehreren in parallelem Verlauf zueinander angeordneten und miteinander verbundenen kühlmediumführenden Rohren aus einem wärmeleitenden Material, wobei das Wandelement zwei mit jeweils unterschiedlichem Abstand zur Ofenmitte angeordnete Reihen von kühlmediumführenden Rohren aufweist und die einzelnen Rohre der äußeren Rohrreihe jeweils zwischen den Rohren der inneren Rohrreihe verlaufen.

Ein gattungsgemäßes Wandelement ist in der EP 0 140 401 A1 beschrieben; das bekannte Wandelement besteht aus parallel zueinander in der Vertikalen gestellten und von einem Kühlmedium durchströmten Rohren, wobei die einzelnen Rohre mit radialem Versatz zur Ofenmitte derart angeordnet sind, daß sich eine innere und eine äußere Rohrreihe ergibt. Dabei sind die nebeneinanderstehenden Rohre der inneren und der äußeren Rohrreihe ohne Abstand zueinander gestellt und an ihren Längsseiten miteinander verschweißt; für die Durchleitung des Kühlmediums sind die Rohre der Innenrohrreihe wechselseitig mit den Rohren der Außenrohrreihe über entsprechende Rohrkrümmer verbunden, so daß sich ein mäanderförmig fortlaufender Kühlmediumdurchfluß der Einzelrohre ergibt.

Mit dem bekannten Wandelement ist der Nachteil verbunden, daß mit zunehmender Anzahl von Einzelrohren der Druckverlust im Kühlmediumkreislauf ansteigt. Zudem erfordern die vielen Rohrkrümmer zahlreiche Schweißnähte im thermisch hochbeanspruchten Bereich. Schließlich ist bei derartigen Wandelementen das Festsetzen einer Schlackeschicht an der Innenseite des Wandelementes zwischen den Rohren gewünscht, um durch die Isolierwirkung einer derartigen an dem Wandelement anhaftenden Schlackeschicht den Wärmehaushalt des Ofens zu verbessern. Da bei dem bekannten Wandelement die Einzelrohre unmittelbar miteinander verschweißt sind, sind die dazwischen verbleibenden Zwickel zu klein, um das Anhaften einer stärkeren Schlackeschicht herbeizuführen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem gekühlten Wandelement der eingangs genannten Gattung die Isolierwirkung zu verbessern.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus dem Hauptanspruch; vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken vor, daß die einzelnen Rohre der inneren Rohrreihe mit Abstand zu den Rohren der äußeren Rohrreihe angeordnet und wechselseitig mit den Rohren der

äußeren Rohrreihe mittels den Abstand überbrückender Bleche zur Ausbildung von zwischen den Rohren liegenden und zum Ofeninneren offenen Zwickeln verbunden sind und daß die einzelnen Rohre der inneren Rohrreihe und der äußeren Rohrreihe einseitig an eine zentrale Sammelleitung angeschlossen sind.

Mit der Erfindung ist der Vorteil verbunden, daß aufgrund der mit Abstand erfolgten Anordnung der Einzelrohre der inneren und der äußeren Rohrreihe zueinander zwischen den Einzelrohren liegende und zum Ofenraum hin offene Hohlräume geschaffen sind, in denen sich beim Schmelzprozeß Schlacke sammeln und verklammern kann. Da diese Hohlräume über die an drei Stellen angeordneten Rohre gekühlt und im übrigen auch durch die gemeinsam mit den Rohren die Begrenzung des Hohlräumes bildenden Bleche gestützt sind, kommt es zur Ausbildung eines den Zwickel zwischen den Rohren ausfüllenden Schlackenbelages, der wegen der Kühlwirkung und der mechanischen Stützwirkung der begrenzenden Rohr-Blech-Rohrkonstruktion als besonders beständig angesehen werden kann. Damit ist die thermische Isolierwirkung des erfundungsgemäßigen Wandelementes deutlich verbessert.

Mit der Erfindung ist der weitere Vorteil verbunden, daß aufgrund des einseitigen Anschlusses der Einzelrohre an eine zentrale Sammelleitung auf Umlenkkrümmer ganz verzichtet und die Zahl der erforderlichen Rohranschlüsse gering gehalten ist. Gegenüber dem gattungsbildenden Stand der Technik mit einem mäanderförmigen Durchfluß des Kühlmediums durch das Kühlelement ist außerdem ein geringerer Druckverlust zu erwarten. Als weiterer Vorteil ist zu nennen, daß durch die in zwei Ebenen vorgenommene Anordnung der Rohre die der direkten Wärmestrahlung aus dem Ofen ausgesetzte Rohroberfläche im Verhältnis zur gesamten Oberfläche des Kühlelementes auf etwa die Hälfte der Rohroberfläche eines gattungsgemäßigen Wandelementes verringert ist, weil die in der äußeren Rohrreihe stehenden Rohre durch den davorliegenden Schlackenzwickel geschützt und abgeschirmt sind. Somit ist auch davon auszugehen, daß der Reparaturaufwand für das erfundungsgemäßige Wandelement deutlich verringert ist, weil die in der äußeren Rohrreihe stehenden Rohre kaum einer thermischen beziehungsweise mechanischen Beanspruchung ausgesetzt sind, so daß gegebenenfalls nur die in der inneren Rohrreihe stehenden Rohre einer Reparatur/Auswechselung bedürfen.

Bei einem gekühlten Wandelement ist eine Anordnung von Einzelrohren im Abstand zueinander sowie von dazwischen verlaufenden Stegen aus der DE 38 20 448 A1 grundsätzlich bekannt, wobei bei dem daraus bekannten Kühlelement jedoch die Einzelrohre mit gleichem Abstand zur Ofenmitte

angeordnet und auch jeweils miteinander zur Ausbildung eines mäanderförmigen Kühlmediumstromes verbunden sind.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß den Rohren der inneren Rohrreihe und den Rohren der äußeren Rohrreihe jeweils eine eigene zentrale Sammelleitung zugeordnet ist. Hiermit ist der weitere Vorteil verbunden, daß die Ströme an Kühlmedium in den Einzelrohren aufgrund der getrennten Zuordnung zu einzelnen Sammelleitungen besser beherrschbar sind; die Kühlmediumversorgung kann dabei so gesteuert werden, daß die innere und die äußere Rohrreihe getrennt beaufschlagt wird; die innere und die äußere Rohrreihe können aber auch über die getrennten Sammelleitungen so geschaltet sein, daß zunächst die Rohre der inneren Rohrreihe durchströmt und dann das bereits aufgeheizte Kühlmedium noch zur Kühlung der Rohre der äußeren Rohrreihe verwendet wird.

Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung können die Rohre der inneren Rohrreihe und der äußeren Rohrreihe sowohl in waagerechtem Verlauf wie auch in senkrechtem Verlauf angeordnet sein.

Hinsichtlich einer senkrechten Anordnung der Rohre sieht ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, daß jedes einzelne Rohr in der inneren wie auch der äußeren Rohrreihe aus einem äußeren Steherrohr und einem darin unter Ausbildung eines Ringraumes angeordneten Innenrohr besteht, wobei nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung das Innenrohr mit einem Ansatz in die zugeordnete Sammelleitung hineinragen kann.

Bei Anwendung der Verdampfungskühlung bei der Verwendung von Kühlwasser als Kühlmedium stellt sich besonders vorteilhaft ein Naturumlauf ein, indem sich im Ringraum zwischen Innenraum und Steherrohr bei Wärmezufuhr ein Dampf-Wassergemisch mit einem geringeren spezifischen Gewicht als dem im Innenrohr abströmenden Wasser bildet und zum Sammelrohr aufsteigt. Diese Methode zeichnet sich besonders durch einen geringen Druckverlust des gesamten Kühlkreislaufes aus. Bei Anwendung der Kalt- beziehungsweise Warmwasserkühlung wird die sich einstellende Strömung im Steherrohr durch geeignete konstruktive Maßnahmen am Innenrohr unterstützt. Hinzu kommt, daß die Schweißnähte zur Befestigung der Rohre an der zugeordneten Sammelleitung am oberen Ende der Rohre und damit in einem thermisch gering beanspruchten Bereich gelegen sind.

Zweckmäßig ist nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, wenn der Ansatz des Innenrohres eine zur Strömungsrichtung des Kühlmediums in der Sammelleitung geneigte Eintrittsfläche für das Kühlmedium ausbildet, so daß der Umlauf des Kühlmediums in jedem einzelnen Rohr unterstützt wird.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß das Innenrohr in dem Steherrohr exzentrisch mit einem größeren Abstand zum Ofeninneren angeordnet ist, weil damit eine verstärkte Kühlwirkung des der Wärmestrahlung ausgesetzten Teils der Mantelfläche des Steherrohres erfolgt.

Weiterhin können die zwischen den Rohren der inneren und der äußeren Rohrreihe angeordneten Bleche mit in den Zwickel ragenden Haltern versehen sein, wie dies grundsätzlich aus der DE 35 07 182 A1 bekannt ist; hiermit wird die Anhaftung eines Schlackenmantels in dem von den Blechen beziehungsweise Rohren umschlossenen Zwickel weiter verbessert.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die zwischen den einzelnen Rohren angeordneten Bleche aus Kupfer hergestellt, womit im Falle hoher lokaler Wärmestromdichten eine gute Ableitung dieser Wärme auf die gekühlten Rohre verbunden ist. In Ergänzung dazu können auch die äußeren Mäntel der Rohre mit einem Kupferüberzug versehen sein, um die Wärmeableitung beziehungsweise Übertragung zu verbessern, wobei diese Maßnahme grundsätzlich aus der gattungsbildenden DE 38 20 448 A1 bekannt ist.

Schließlich besteht eine Ausführungsform der Erfindung hinsichtlich der Festlegung des Kühlmediumkreislaufes darin, eine Kühlmediumzuführleitung, die Sammelleitung für die innere Rohrreihe, die Sammelleitung für die äußere Rohrreihe und eine Kühlmediumableitung der Strömungsrichtung des Kühlmediums folgend zu schalten, so daß das Kühlmedium zunächst dem thermisch meist belasteten Bereich zugeführt wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben, welches nachstehend beschrieben ist. Es zeigen:

- Fig. 1 die Rohranordnung in einem Wandelement in einer schematischen Darstellung,
- Fig. 2 das Wandelement in einer Vorderansicht,
- Fig. 3 den Anschluß eines Rohres an die Sammelleitung in einer vergrößerten Schnittdarstellung,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel des Wandelementes mit an eine zentrale Sammelleitung angeschlossenen Einzelrohren in Seitenansicht.

Ein Wandelement ist aufgebaut aus in zwei mit unterschiedlichem Abstand zur Ofenmitte angeordneten Reihen von kühlwasserdurchströmten Rohren 10, und zwar mit einer inneren Rohrreihe 11 und einer äußeren Rohrreihe 12. Innerhalb der Rohrreihen 11, 12 sind die Rohre 10 mit Abstand zueinander angeordnet, wobei die äußere Rohrreihe 12 mit den ihr zugeordneten Rohren 10 gegen-

Über der inneren Rohrreihe 11 derart versetzt ist, daß die Rohre 10 der äußeren Rohrreihe 12 zwischen den Rohren 10 der inneren Rohrreihe 11 gelegen sind. Zur Ausbildung einer durchgehenden Wandung sind die Rohre 10 der inneren Rohrreihe 11 und die Rohre 10 der äußeren Rohrreihe 12 jeweils über Bleche 13 so miteinander verbunden, daß sich eine zackenförmige Anordnung der Bleche 13 über die Längserstreckung des Wandelementes ergibt. Damit werden von jeweils einem Rohr 10 der äußeren Rohrreihe 12, zwei Rohren 10 der inneren Rohrreihe 11 sowie von den jeweils dazwischen angeordneten Blechen 13 zum Ofen hin offene Zwickel 14 eingeschlossen.

Die Rohre 10 in den Rohrreihen 11, 12 sind in stehendem, das heißt vertikalem Verlauf angeordnet und an ihrem jeweils oberen Ende an eine eigene zentrale Sammelleitung angeschlossen (Anspruch 2). Wie sich aus Figur 2 ergibt, weisen die Rohre 10 der inneren Rohrreihe 11 eine größere Höhe auf und reichen an eine diese verbindende Sammelleitung 15 heran, während die Rohre 10 der äußeren Rohrreihe 12 an eine tieferliegende Sammelleitung 16 angeschlossen sind. Die beiden Sammelleitungen 15, 16 sind demzufolge sowohl in der Höhe als auch seitlich zueinander versetzt angeordnet und über entsprechende Umlenkelemente 17, 18 miteinander so verbunden, daß das über eine Kühlwasserzuführleitung 24 herangeführte Kühlwasser zunächst über die Sammelleitung 15 und die daran angeschlossenen Rohre 10 der inneren Rohrreihe 11 und daran anschließend über das Umlenkelement 18 in die Sammelleitung 16 und in die daran angeschlossenen Rohre 10 der äußeren Rohrreihe 12 strömt, bis das Kühlwasser über eine zugeordnete Abfuhrleitung 25 abströmt.

Wie sich aus den Figuren 1 und 3 entnehmen läßt, besteht jedes einzelne Rohr 10 aus einem äußeren Steherohr 19 und einem darin unter Ausbildung eines Ringraumes eingesetzten Innenrohr 20, wobei das Innenrohr mit Abstand zum Boden des Steherohres 19 angeordnet ist und mit einem oberen Ansatz 21 in die zugeordnete Sammelleitung 15 beziehungsweise 16 hineinragt, wobei der Ansatz 21 beispielsweise eine zur Strömungsrichtung des Kühlwassers in dem zugeordneten Sammellohr geneigte Schrägläche 22 ausbildet.

Mit den Pfeilen 23 (Figur 2) ist der Strömungsverlauf angedeutet, wonach das über die Zuführleitung 24 herangeführte Kühlwasser zunächst über das Umlenkelement 17 zur oberen Sammelleitung 15 strömt, an welche die Steherohre 19 der inneren Rohrreihe 11 angeschlossen sind. Von dem in der Sammelleitung 15 fließenden Kühlwasserstrom tritt ein Teil jeweils über die Schrägläche 22 in das Innenrohr 20 eines jeden Steherohres 19 ein, fällt hier bis zum unteren Ende und steigt in dem Ringraum zwischen Innenraum 20 und Steherohr

19 auf, wobei es aufgrund des auf den Mantel des Steherohres 19 wirkenden Wärmestroms erwärmt wird und einen natürlichen Auftrieb verursacht. Am oberen Ende vereinigt sich der in dem Ringraum aufsteigende Strom mit dem Kühlwasserstrom in der oberen Sammelleitung 15. Am Ende der oberen Sammelleitung 15 wird das Kühlwasser über das Umlenkelement 18 in die in der Ebene der äußeren Rohrreihe 12 angeordnete tieferes Sammelleitung 16 geleitet und durchströmt die an die Sammelleitung 16 angeschlossenen Rohre 10 nach dem gleichen Prinzip, wie dies zuvor beschrieben ist. Am Ende der äußeren Rohrreihe 12 wird das Kühlwasser über die zugeordnete Abfuhrleitung 25 weggeführt.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle einzelnen Rohre 10 sowohl der inneren Rohrreihe 11 als auch der äußeren Rohrreihe 12 bei gleicher Höhe an eine einzige zentrale Sammelleitung 30 angeschlossen, wobei hinsichtlich der Ausbildung der einzelnen Rohre 10 und ihres Anschlusses an die Sammelleitung 30 die vorbeschriebenen Merkmale entsprechend verwirklicht sein können. Oberhalb der Sammelleitung 30 ist in parallelem Verlauf dazu ein mit dieser beidseitig verbundenes Rohr 31 angeordnet, welches seinerseits über entsprechende Anschlußstücke 32 beziehungsweise 33 an die Zuführleitung 24 beziehungsweise die Abfuhrleitung 25 für das Kühlmedium angeschlossen ist. Damit strömt das Kühlmedium zwischen den Anschlußstücken 32, 33 über das Verteilrohr 31 und die Sammelleitung 30 und durchströmt von hier aus die an die Sammelleitung 30 angeschlossenen einzelnen Rohre 10 der beiden Rohrreihen 11, 12, wie zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 bis 3 beschrieben.

Ein Kühelement mit den in den Patentansprüchen angegebenen Merkmalen ist nicht nur in metallurgischen Öfen, sondern mit den gleichen Vorteilen auch in Schmelzkammerfeuerungen, Konverterhauben, Verbrennungsanlagen etc. einsetzbar.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

50 Patentansprüche

1. Gekühltes Wandelement für metallurgische Öfen, insbesondere Elektro-Lichtbogenöfen, zur Anbringung im Bereich oberhalb des Schmelzbadspiegels, mit mehreren in parallelem Verlauf zueinander angeordneten und miteinander verbundenen kühlmediumführenden Rohren (10) aus einem wärmeleitenden Materi-

al, wobei das Wandelement zwei mit jeweils unterschiedlichem Abstand zur Ofenmitte angeordnete Reihen (11, 12) von kühlmediumführenden Rohren (10) aufweist und die einzelnen Rohre (10) der äußeren Rohrreihe (12) jeweils zwischen den Rohren (10) der inneren Rohrreihe (11) verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Rohre (10) der inneren Rohrreihe (11) mit Abstand zu den Rohren (10) der äußeren Rohrreihe (12) angeordnet und wechselseitig mit den Rohren (10) der äußeren Rohrreihe (12) mittels den Abstand überbrückender Bleche (13) zur Ausbildung von zwischen den Rohren (10) liegenden und zum Ofeninneren offenen Zwickeln (14) verbunden sind und daß die einzelnen Rohre (10) der inneren Rohrreihe (11) und der äußeren Rohrreihe (12) einseitig an eine zentrale Sammelleitung (30; 15, 16) angeschlossen sind.

2. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Rohren (10) der inneren Rohrreihe (11) und der äußeren Rohrreihe (12) jeweils eine eigene zentrale Sammelleitung (15, 16) zugeordnet ist.

3. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) der Rohrreihen (11, 12) in senkrechtem Verlauf angeordnet sind.

4. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) der Rohrreihen (11, 12) in waagerechtem Verlauf angeordnet sind.

5. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes einzelne Rohr (10) der Rohrreihen (11, 12) aus einem äußeren Steherrohr (19) und einem darin unter Ausbildung eines Ringraumes angeordneten Innenrohr (20) besteht.

6. Wandelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (20) mit einem Ansatz (21) in die zugeordnete Sammelleitung (30; 15, 16) hineinragt.

7. Wandelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ansatz (21) des Innenrohres (20) eine zur Strömungsrichtung des Kühlmediums in der Sammelleitung (30; 15, 16) geneigte Eintrittsfläche (22) für das Kühlmedium ausbildet.

8. Wandelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr (20) in dem Steherrohr (19) exzentrisch mit

5 einem größeren Abstand zum Ofeninneren angeordnet ist.

9. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Rohren (10) der inneren (11) und der äußeren (12) Rohrreihe angeordneten Bleche (13) mit in den Zwickel (14) ragenden Schlakkehraltern versehen sind.

10. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bleche (13) aus Kupfer bestehen.

11. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (10) der Rohrreihen (11, 12) mit einem Kupferüberzug versehen sind.

12. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kühlmediumzuführleitung (24) die Sammelleitung (15) zum Anschluß der Rohre (10) der inneren Rohrreihe (11), die Sammelleitung (16) zum Anschluß der Rohre (10) der äußeren Rohrreihe (12) und eine Kühlmediumabfuhrleitung (25) der Strömungsrichtung des Kühlmediums folgend miteinander verbunden sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

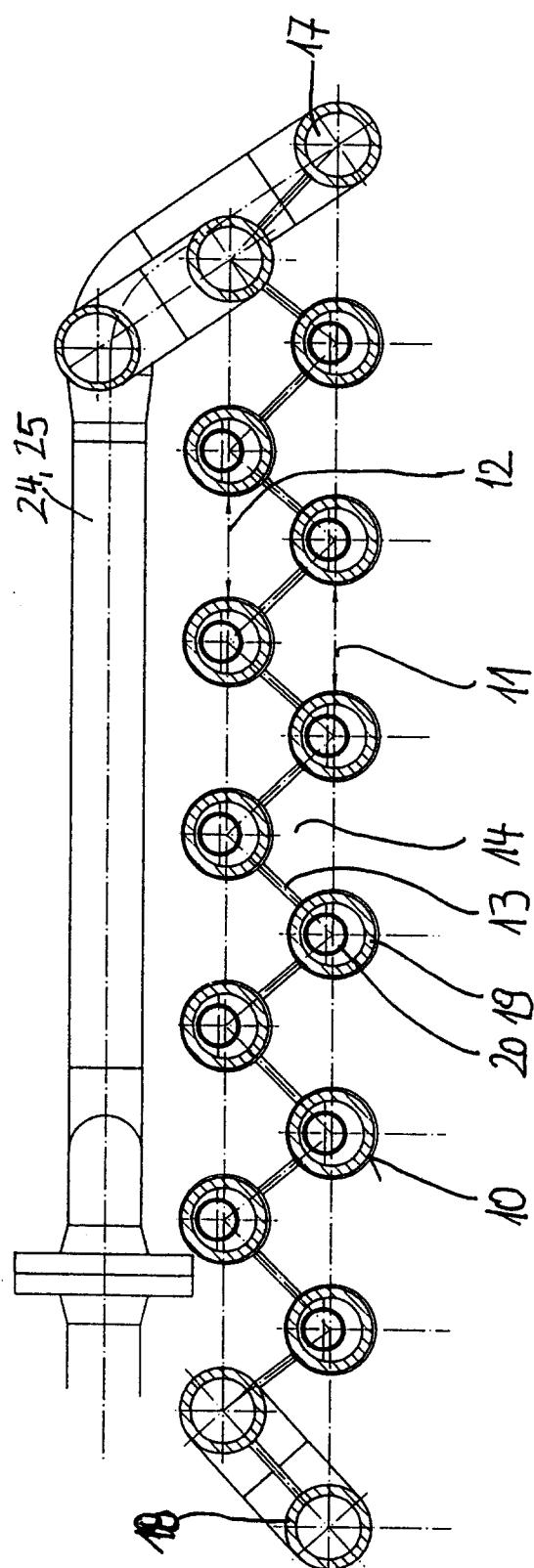


Fig. 1

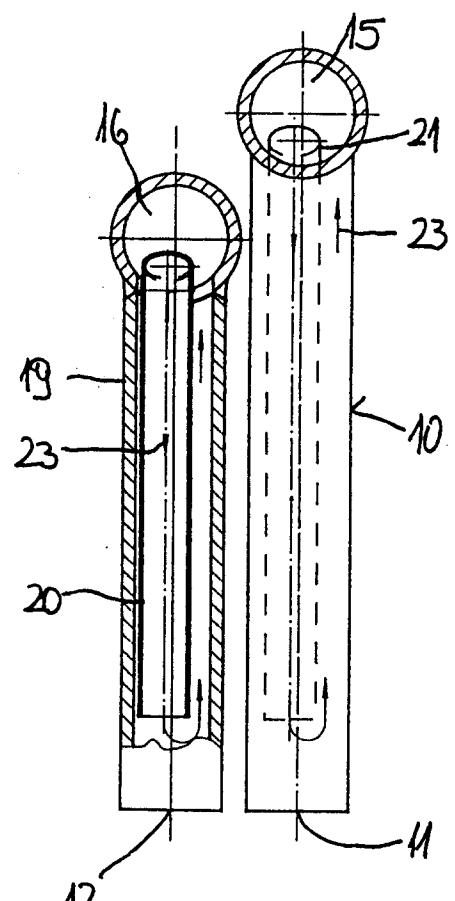


Fig. 3

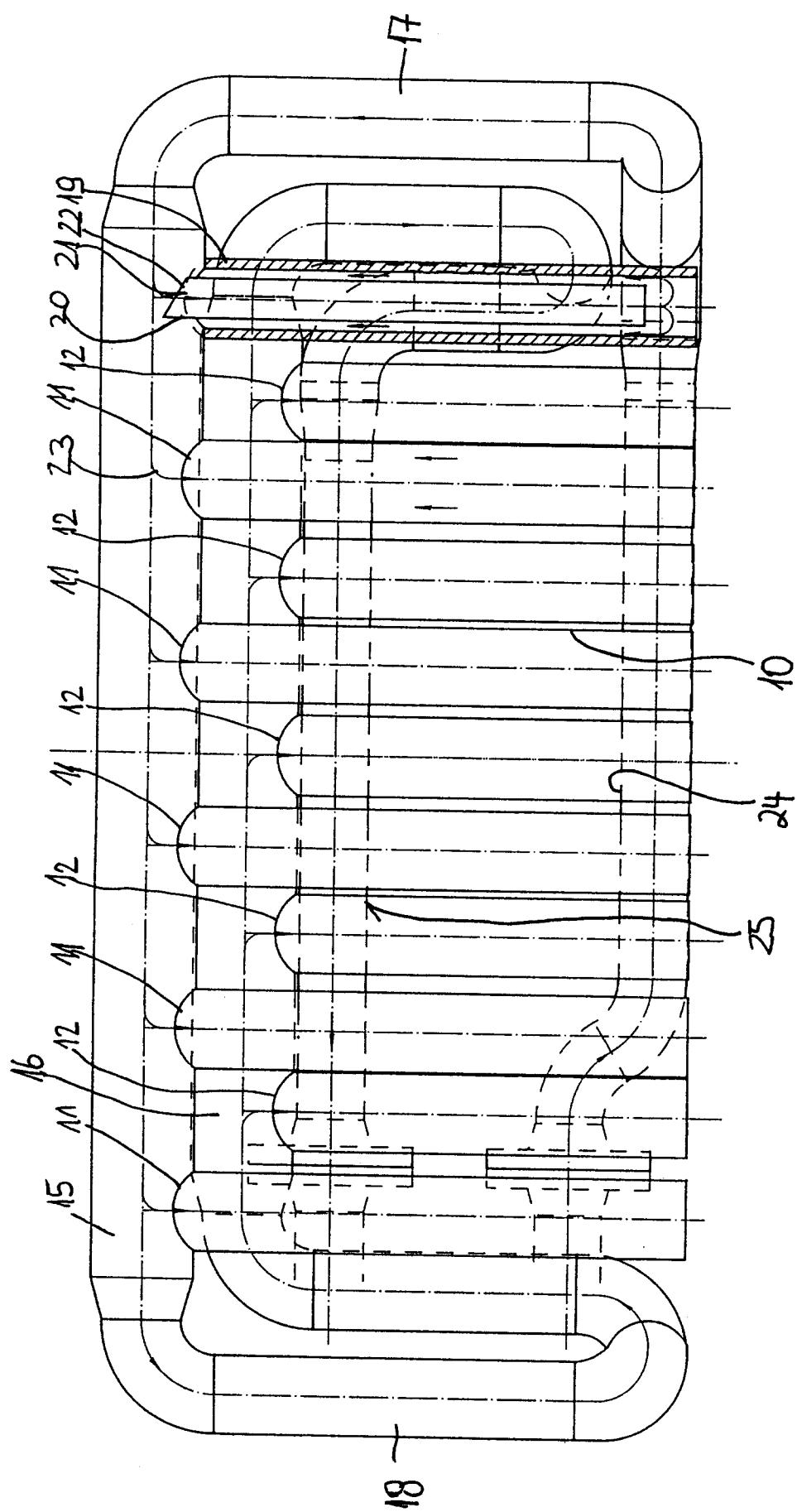


Fig. 2

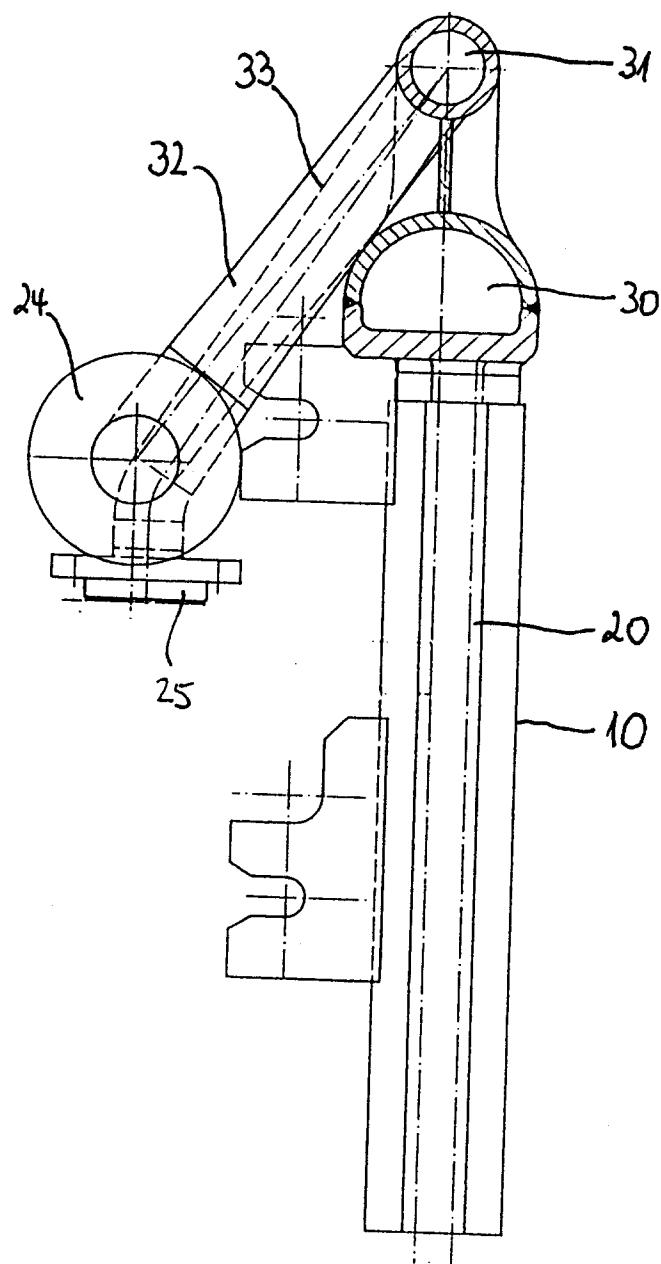


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 11 1098

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-316 534 (BABCOCK & WILCOX LTD) * Seite 1; Abbildungen 1,4 * ---	1,3,4	F27B3/24 F27D1/12
X	FR-A-2 663 868 (P.WURTH) * Ansprüche 1-4; Abbildungen 3,4 * ---	1,3,4,5, 6	
A	FR-A-2 336 648 (SOFRESID) * Ansprüche 1-4; Abbildungen * ---	2	
A,D	EP-A-0 140 401 (IMPIANTI INDUSTRIALI) -----		
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)			
F27B F27D C21B			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 31 AUGUST 1993	Prüfer COULOMB J.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			