



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 918 092 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.1999 Patentblatt 1999/21

(51) Int. Cl.⁶: **C21B 7/10**

(21) Anmeldenummer: **98121263.2**

(22) Anmeldetag: **07.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **20.11.1997 DE 19751356**

(71) Anmelder:
**SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
**Heinrich, Peter Dr.-Ing.
47608 Geldern (DE)**

(74) Vertreter:
**Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(54) **Kühlelemente für Schachtöfen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühlelement (1) für Hochöfen, bestehend aus einem aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung hergestellten stranggepresstem oder gewalztem Profilabschnitt mit im Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen (2).

Das Kühlelement (1) wird mittels Bolzen (7) an dem Befestigungselement (8) der Hochofenwand (9) und der eigenen Befestigungsrippe (5) befestigt, der Zwischenraum ist mit einer feuerfesten Hinterfüllung (10) ausgefüllt.

Die oberen und unteren Enden des Kühlelements (1) mit dem Kühlkanal (2) werden in Richtung Hochofenwand (9) um 90° gebogen und durch Öffnungen (19) der Hochofenwand (9) geführt. Die oberen und unteren Stege (3) und die Schlackenrippen (4) verlaufen weiterhin vertikal und bilden durch Aussparungen (18) jeweils mit dem nächsten Kühlelement (1) eine flächendeckende Verbindung.

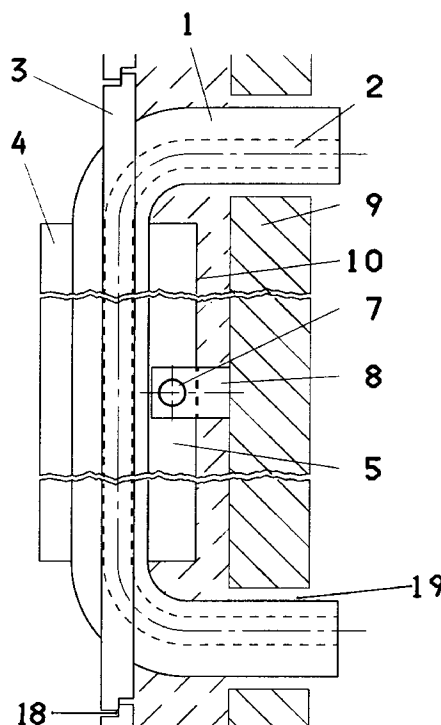


Fig. 2

EP 0 918 092 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlelement für mit einer feuerfesten Auskleidung versehene Schachtofen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit im Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen.

[0002] Kühlsysteme für den Panzer von Schachtofen, insbesondere Hochöfen, sind in "Stahl und Eisen", 106 (1986), Nr. 5, Seiten 205 - 210, ausführlich beschrieben. Neben der Kühlung mit sogenannten Kühlkästen hat sich in den letzten Jahren die Kühlung mit Kühlplatten, sogenannten Staves, aus Gußeisen und Kupfer immer stärker durchgesetzt.

[0003] Aus der DE 39 25 280 ist eine Kühlplatte aus Grauguß bekannt, bei der die Kühlkanäle durch Kühlrohre gebildet wurden, die in den Gußkörper eingegossen waren. Nachteilig ist hierbei, daß zur Vermeidung der Aufkohlung eine Beschichtung der Kühlrohre erforderlich ist, die den Wärmefluß von der Heißeite der Kühlplatte oder der Staves durch den Stavekörper und die Rohrwand zum Kühlwasser hin behindert. Derartige Staves erreichten daher oft hohe Temperaturen, bei denen ein Perlit-Zerfall eintritt ($> 760\text{ }^{\circ}\text{C}$); es bildeten sich Risse im Gußkörper, und schon nach relativ kurzer Betriebszeit wird der Gußwerkstoff vor den Kühlrohren abgetragen.

[0004] Es wurde versucht, eine längere Haltbarkeit dieser Gußeisen-Staves dadurch zu erreichen, indem man eine Vielzahl von Kühlrohren eingoß und diese teilweise auch in unterschiedlichen Ebenen parallel zur Heißeite anordnete. Dadurch wurden die Grauguß-Staves zwar sehr viel komplizierter und teurer, ihre Haltbarkeit hat sich jedoch nicht in gleichem Maße erhöht.

[0005] Eine wesentliche Verbesserung stellten die sogenannten Kupfer-Staves dar, die aus der DE 29 07 511 bekannt sind und aus gewalztem Kupfermaterial hergestellt sind, wobei die Kühlkanäle durch Tieflochbohrung parallel zur Heißeite eingebracht werden. Hierdurch wird ein ungestörter, durch keine Rohrbeschichtung behinderter Wärmefluß erreicht. Derartige Kupfer-Staves sind an ihrer Heißeite deutlich kälter als Staves aus Grauguß, so daß sich dort - anders als bei Grauguß-Staves - eine stabile Kruste aus Möllermaterial bildet, die als Isolierung wirkt. So kommt es, daß Kupfer-Staves trotz der hohen Wärmeleitfähigkeit dieses Materials aus einem Hochofen weniger Wärme abführen als Grauguß-Staves. Ein weiterer Vorteil der Kupfer-Staves ist es, daß diese konstruktiv dünner (ca. 150 mm) ausgeführt werden können als Grauguß-Staves (ca. 250 mm). Bei einem gegebenen Hochofenprofil erhöht sich das Nutzvolumen bei Verwendung von Kupfer-Staves daher erheblich.

[0006] Der ausschlaggebende Vorteil der Kupfer-Staves gegenüber Staves aus Gußeisen ist jedoch, daß sie aufgrund der Materialeigenschaften keine Rißbildung zeigen und daß ihr Oberflächenverschleiß extrem gering ist. Bei einem über 10 Jahre gehenden Langzeit-

versuch wurde ein Materialverlust von nur 3 - 4 mm beobachtet. Hieraus ergibt sich bei 50 mm Rippenhöhe eine rechnerische Lebensdauer von rd. 150 Jahren, die weit über der des zugehörigen Hochofens liegt.

[0007] Ein Nachteil der bekannten Kupfer-Staves ist es, daß diese immer noch relativ massiv ausgeführt und damit schwer und teuer sind. Der Bearbeitungsaufwand ist durch die allseitige mechanische Bearbeitung, das Einfräsen von Nuten, das Tieflochbohren sowie durch das Einschweißen der Rohranschlüsse erheblich. Das zerspannte Material macht einen erheblichen Teil des Gesamtgewichts aus und wird nur zu deutlich geringerem Preis zurückgenommen. Ein weiterer Nachteil ist, daß beim Tieflochbohren über 2 - 3 m Tiefe bestimmte Kanaldurchmesser nicht unterschritten werden dürfen, da sonst die Gefahr besteht, daß der Bohrer verläuft. Die so entstehenden Kühlkanäle sind größer als erforderlich; das gleiche gilt für die Kühlwassermenge, da eine Mindestgeschwindigkeit von rd. 1,5 m/sec erforderlich ist, um bei hoher thermischer Belastung sich an der Rohrwand evtl. bildende Dampfblasen abzulösen. Somit sind die Kühlwasser-Aufheizraten unwirtschaftlich gering.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, im Gegensatz zu den bekannten Kupfer-Staves sowohl den Material- wie auch den Bearbeitungsaufwand erheblich zu senken und dennoch ein stabiles, den rauen Beanspruchungen im Hochofenbetrieb gewachsenes Kühlelement zu schaffen, das sich mit geringem Montageaufwand montieren läßt und das eine Lebensdauer in mindestens gleicher Größenordnung wie eine Hochofenanlage aufweist.

[0009] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, durch geeignete, von der Kreisform abweichende Gestaltung des Strömungsquerschnitts für das Kühlwasser zu höheren Aufheizraten für das Kühlwasser zu gelangen, ohne deshalb die erforderliche Mindestgeschwindigkeit für das Kühlwasser zu unterschreiten, die notwendig ist, um bei hohen thermischen Belastungen an der Rohrwand sich bildende Dampfblasen abzulösen und fortzutransportieren.

[0010] Schließlich wird die Heißeite so gestaltet, daß sich mit geringem Aufwand eine Oberfläche ergibt, an der Krusten aus Möllermaterial gut haften können.

[0011] Die Lösung der Aufgabe erfolgt in der Weise, wie es in Anspruch 1 angegeben ist, eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird in den zugeordneten Unteransprüchen 2 - 7 aufgeführt.

[0012] Eine alternative Lösung der Aufgabe erfolgt in der Weise, wie es in Anspruch 8 angegeben ist, eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Alternative ist in den zugeordneten Unteransprüchen 9 - 10 aufgeführt.

[0013] Die gestellte Aufgabe nach Anspruch 1 wird im einzelnen wie folgt gelöst:

[0014] Während ein konventionelles Cu-Kühlelement meist vier parallele Kühlkanäle aufweist, die in einem Kupferblock parallel zur Heißeite verlaufen, besteht ein Kühlelement gemäß der Erfindung aus einer passend

gewählten Länge eines stranggepreßten oder gewalzten Cu-Profiles, welches einen oder mehrere runde oder von der Kreisform abweichende Kühlkanäle enthält. Durch entsprechende Rippen, die von dem oder den Kühlkanälen ausgehen, wird erreicht, daß das stranggepreßte oder gewalzte Profil sowohl eine ausreichende Steifigkeit mitbringt, durch die es die rauen Beanspruchungen des Hochofenbetriebes erträgt; dies bezieht sich insbesondere auf den oder die Befestigungsrippen, die am Kühlelement auf der dem Hochofenpanzer zugewandten Seite angeordnet sind. Sie dienen gleichfalls zur Befestigung des Kühlelements am Hochofenpanzer. Die parallel zum Hochofenpanzer liegenden seitlichen Stege der Cu-Kühlelemente sorgen für einen flächendeckenden Schutz des Hochofenpanzers. Ihre Breite wird so festgelegt, daß sie sich mit dem entsprechenden Steg des Nachbarelements überlappen bzw. bündig abschließen. Hierdurch werden auch die Durchmesser- bzw. Umfangsunterschiede in konischen Teilen des Hochofenpanzers (Rast, Schacht) ausgeglichen. Die in das Ofeninnere ragenden Schlackenrippen an der Heißeite werden durch mechanische Nachbearbeitung so gestaltet, daß sie die Bildung und die stabile Haftung einer Schicht aus festen oder teigigen Möllerstoffen an der Heißeite der Cu-Kühlelemente erleichtern.

[0015] Die Cu-Kühlelemente können montagenah auf der Baustelle auf die richtige Länge zugeschnitten und gebogen werden. Hierzu werden an den Ober- und Unterseiten der einzelnen Cu-Kühlelemente die seitlichen Stege durch Sägen, Trennschleifen oder Brennen getrennt bzw. entfernt, der verbleibende kreis- oder nicht-kreisförmige Kanalquerschnitt entsprechend umgebogen und durch die entsprechende Durchtrittsöffnung im Hochofenpanzer geführt. Über Zwischenrohrstücke für den Kühlwasserdurchfluß werden die Kühlelemente an den Kühlkreislauf des Hochofens angeschlossen. Hierbei kann, um zu möglichst kleinen Durchmessern der Panzeröffnungen zu kommen, der im Hochofenpanzer und außerhalb liegende Kanalquerschnitt durch Kaltverformung wieder auf den runden Querschnitt gebracht werden. Zur Befestigung der Kühlelemente am Panzer erhalten die Kühlelemente Bohrungen in den zum Panzer hin verlaufenden Rippen; in diese Rippen greifen am Hochofenpanzer befestigte Tragelemente ein; die Verbindung zwischen den Rippen und den Tragelementen erfolgt beispielsweise durch eingeschobene gesicherte Paßstifte bzw. Bolzen. Nach der mechanischen Montage erfolgt in bekannter Weise eine Hinterfüllung der Cu-Kühlelemente mit einer niedrig wärmeleitfähigen Feuerfest-Masse.

[0016] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung werden ebenfalls gewalzte oder stranggepreßte Kupferprofile verwendet, wobei diese rechteckig gestaltet sind und an den Seiten eine Nut und Feder für eine ineinander greifende Verbindung der Kühlelemente aufweisen.

[0017] Durch das Aneinanderfügen mehrerer solcher

Elemente wird ein zusammenhängender Kupferblock mit darin liegenden, rechteckigen Kühlkanälen gebildet. Durch diese Ausführung der Kühlelementseiten wird ein nahtloser Übergang der einzelnen Bauteile erreicht, der zum Ausgleich der Konizität im Hochofenschacht und der Hochofenrast herangezogen wird. Somit ist an allen Stellen ein fugenloser Hitzeschutz des Hochofenpanzers gewährleistet.

[0018] An den Kopfenden der Kühlelemente werden ähnliche stranggepreßte Profile in U-Form, jedoch mit einem größeren Kühlkanalquerschnitt, vorgesetzt. Der Einund Austritt des Kühlwassers erfolgt dann über ein Rohrstück jeweils am Ober- und Unterteil des zusammengesetzten Kühlelements. Ein derartig hergestelltes Kühlelement erfordert zwar einen etwas größeren Material- und Fertigungsaufwand, bedingt durch das Aneinanderfügen der Kastenprofile sowie das Herstellen der Fuß- und Kopfstücke, es ist jedoch noch flacher als die Cu-Kühlelemente mit dem oder den Rohrquerschnitten sowie den angesetzten Rippen gestaltet und kann daher weitgehend der Krümmung der Ofenwand angepaßt werden. Die Befestigung an der Ofenwand kann konventionell über Sackbohrungen mit Gewinde im Kühlelement sowie durch den Ofenpanzer hindurchgehende Befestigungsschrauben erfolgen, die an der Außenseite durch aufgeschweißte Abdeckkappen gasdicht gemacht werden.

[0019] Die Erfindung wird anhand von schematischen Ausführungszeichnungen näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Cu-Kühlelement mit Schlackenrippen,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Cu-Kühlelements mit Schlackenrippen,

Fig. 3 einen Längsschnitt eines Cu-Kühlelements mit Schlackenrippen,

Fig. 4 einen Querschnitt durch ein Cu-Kühlelement aus rechteckigen Profilen,

Fig. 5 eine Seitenansicht von übereinander angeordneten Cu-Kühlelementen aus rechteckigen Profilen,

Fig. 6 einen Längsschnitt eines Cu-Kühlelements aus rechteckigen Profilen,

Fig. 7 eine Draufsicht auf den oberen Deckel des Cu-Kühlelements aus rechteckigen Profilen,

Fig. 8 eine Draufsicht auf den unteren Deckel des Cu-Kühlelements aus rechteckigen Profilen.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Kühlelement (1) aus einem stranggepreßten oder gewalzten

Profilabschnitt, das im Inneren ein oder mehrere runde oder von der Kreisform abweichende länglich geformte Kühlkanäle (2) enthält.

[0022] Das Kühlelement (1) ist mit seitlichen Stegen (3) versehen, auf der auf der von der Hochofenwand (9) abgewandten Seite und in vertikaler Richtung durchlaufenden Schlackenrippen (4) angeordnet. Auf der der Hochofenwand (9) zugewandten Seite ist eine Befestigungsrippe (5) angeordnet.

[0023] Das Kühlelement (1) wird mittels Bolzen (7) in Bohrungen (6) des Befestigungselements (8), der Hochofenwand (9) und der Befestigungsrippe (5) befestigt, der Zwischenraum zwischen Kühlelement (1) und Hochofenwand (9) ist mit einer feuerfesten Hinterfüllung (10) ausgefüllt.

[0024] Entsprechend Fig. 2 sind die oberen und unteren Enden des Kühlelements (1) mit dem Kühlkanal (2) in Richtung Hochofenwand (9) um 90° gebogen und durch Öffnungen (19) der Hochofenwand (9) geführt. Die oberen und unteren Stege (3) und die Schlackenrippen (4) verlaufen weiterhin vertikal und bilden durch Aussparungen (18) jeweils mit dem nächsten Kühlelement eine flächendeckende Anschlußverbindung. Die Befestigung an der Hochofenwand (8, 9) erfolgt durch einen Bolzen (7), der durch die Befestigungsrippe (5) und das Befestigungselement (8) geführt ist.

[0025] Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt des Kühlelements (1) mit dem ovalen Kühlkanal (2). Beidseitig des Kühlkanals (2) sind die Stege (3) angeordnet. Auf der dem Befestigungselement (8) der Hochofenwand (9) zugewandten Seite ist eine längliche Befestigungsrippe (5) vorgesehen.

[0026] Durch eine Bohrung (6) in (5) und (8) wird ein Bolzen (7) geschoben, um das Kühlelement an der Hochofenwand zu befestigen.

[0027] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf eine weitere, alternative Ausführungsform eines Kühlelements (1), das aus einem rechteckigen Kühlelement (11) mit Nut sowie aus einem rechteckigen Kühlelement (13) mit Feder besteht, in die jeweils ein Kühlkanal (12) eingearbeitet ist.

[0028] Das Kühlelement (1) wird mittels Befestigungselementen (14) an den Hochofenpanzer (9) befestigt. Zwischen Kühlelement (1) und Hochofenpanzer (9) wird eine ff-Hinterfüllung (10) eingebracht.

[0029] Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht von übereinander an dem Hochofenpanzer (9) befestigten Kühlelementen (1, 11, 12, 13). Das Kühlelement (1) wird jeweils durch einen oberen Deckel (15) und einen unteren Deckel (17) mit Rohrstücken (16) für die Kühlmittelzu- bzw. -Abfuhr druckfest abgedeckt.

[0030] Durch versetzt angeordnete Aussparungen (18) in den Deckel (15, 17) wird eine überlappende Verlegung der Kühlelemente (1) am Hochofenpanzer (9) erreicht.

[0031] Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt durch ein montagegerechtes Kühlelement (1), das aus einem rechteckigen Kühlelement (11) mit Nut, einem rechteckigen

Kühlelement (13) mit Feder sowie einem oberen und unteren Deckel (15, 17), jeweils mit einem Rohrstück (16), und einer Aussparung (18) besteht.

[0032] Das Kühlwasser tritt über das Rohrstück (16) im unteren Deckel (17) ein und verläßt dieses nach Durchströmen der Kühlkanäle (12) über den oberen Deckel (15, 16).

[0033] Fig. 7 und 8 zeigen jeweils eine Draufsicht auf den oberen Deckel (15) sowie den unteren Deckel (17) mit den Rohrstücken (16) und Segmenten des Kühlelements (11) mit Nut und (13) mit Feder einschließlich der beiden Kühlkanäle (12).

Bezugsziffernliste:

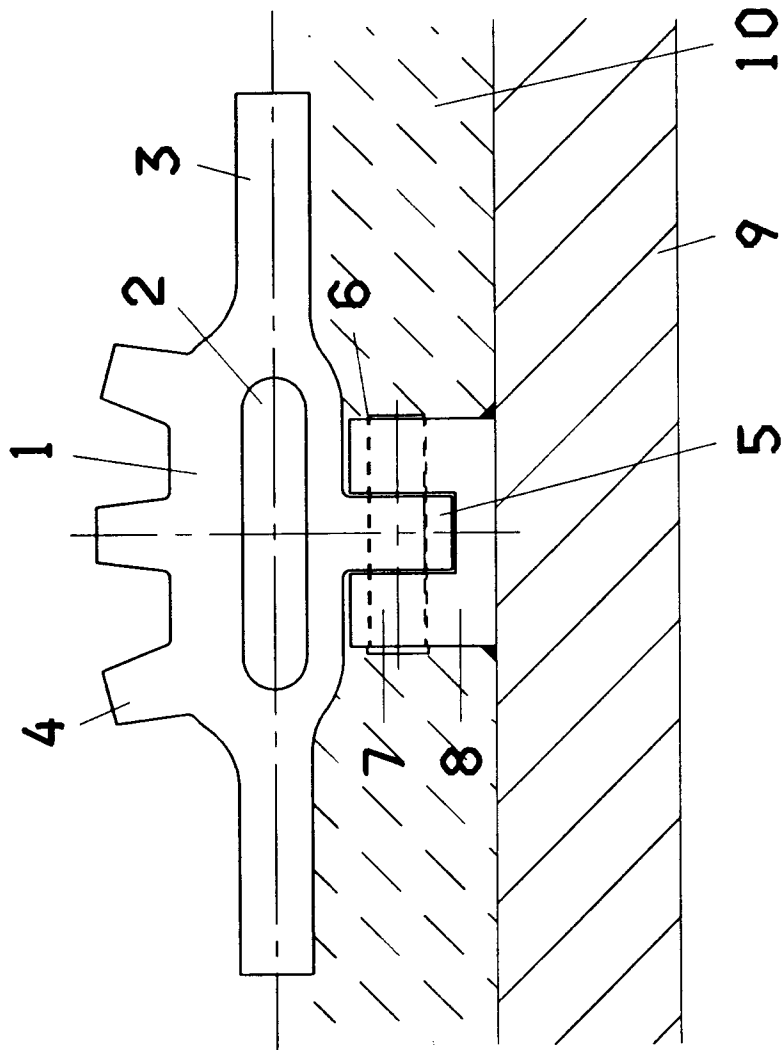
[0034]

- | | |
|----|-----------------------------------|
| 1 | Kühlelement |
| 2 | ovaler Kühlkanal |
| 3 | seitliche Stege |
| 4 | Schlackenrippen |
| 5 | Befestigungsrippen |
| 6 | Bohrung in 5 und 8 |
| 7 | Bolzen |
| 8 | Befestigungselement |
| 9 | Hochofenpanzer |
| 10 | feuerfeste Hinterfüllung |
| 11 | Kühlelement, rechteckig mit Nut |
| 12 | Kühlkanal |
| 13 | Kühlelement, rechteckig mit Feder |
| 14 | Befestigungselement |
| 15 | oberer Deckel |
| 16 | Rohrstücke |
| 17 | unterer Deckel |
| 18 | Nut/Aussparung |
| 19 | Öffnungen in 9 |

Patentansprüche

1. Kühlelement für mit einer feuerfesten Auskleidung versehenen Schachtöfen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit im Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, dadurch gekennzeichnet,
 - daß das Kühlelement (1) aus einem stranggepreßten oder aus einem gewalzten Profilabschnitt besteht,
 - daß das Kühlelement (1) im Inneren ein oder mehrere runde oder von der Kreisform abweichende Kühlkanäle (2) enthält,
 - daß das Kühlelement (1) mit seitlichen Stegen (3) versehen ist,
 - daß das Kühlelement (1) auf der von der Hochofenwand (9) abgewandten Seite in vertikaler Richtung mit mindestens einer durchlaufenden Schlackenrippe (4) und

- daß das Kühlelement (1) auf der der Hochofenwand (9) zugewandten Seite mit mindestens einer Befestigungsrippe (5) ausgerüstet ist.
2. Kühlelement nach Anspruch 1, 5
dadurch gekennzeichnet,
- daß die oberen und unteren Enden des Kühlelementes (1) mit dem Kühlkanal (2) in Richtung Hochofenwand (9) um 90° gebogen und 10
 - daß die oberen und unteren Enden des Kühlelementes (1) von den seitlichen Stegen (3) getrennt werden.
3. Kühlelement nach Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kühlelement (1) auf der von der Hochofenwand (9) abgewandten Seite in vertikaler Richtung mit zwei oder einer Vielzahl parallel verlaufender Schlackenrippen (4) ausgerüstet ist. 20
4. Kühlelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in die Befestigungsrippe (5) mindestens eine Bohrung (6) eingebracht ist. 25
5. Kühlelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in die Stege (3) eine Aussparung (18) eingearbeitet ist. 30
6. Kühlelement nach den Ansprüchen 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsrippen (5) der Kühlelemente (1) an Befestigungselementen (8) der Hochofenwand (9) mittels Bolzen (7) angebracht und die Stege (3) in der Aussparung (18) der Kühlelemente (1) überlappend angeordnet werden. 35
7. Kühlelement nach den Ansprüchen 1 - 5, 40
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsrippen (5) der Kühlelemente (1) an Befestigungselementen (8) der Hochofenwand (9) mittels Bolzen (7) angebracht und die Stege (3) der Kühlelemente (1) bündig angeordnet werden. 45
8. Kühlelement für mit einer feuerfesten Auskleidung versehenen Schachtöfen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit im Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, 50
dadurch gekennzeichnet,
- daß das Kühlelement (1) aus einem stranggepreßten rechteckigen Profilabschnitt mit Nut (11) und einem stranggepreßten rechteckigen Profilabschnitt mit Feder (13) besteht, 55
- daß in den Profilabschnitten (11, 13) Kühlkanäle (12) angeordnet sind,
 - daß die Profilabschnitte (11, 13) mit einem oberen Deckel (15) und mit einem unteren Deckel (17) verschließbar sind und
 - daß in den oberen Deckel (15) und in den unteren Deckel (17) seitlich je ein Rohrstück (16) eingesetzt ist, die mit den Kühlkanälen (12) des Kühlelementes (1) verbunden sind.
9. Kühlelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kühlelement (1) mittels Befestigungselementen (14) am Hochofenpanzer (9) befestigt wird.
10. Kühlelement nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der obere Deckel (15) und der untere Deckel (17) mit je einer Aussparung (18) versehen ist.



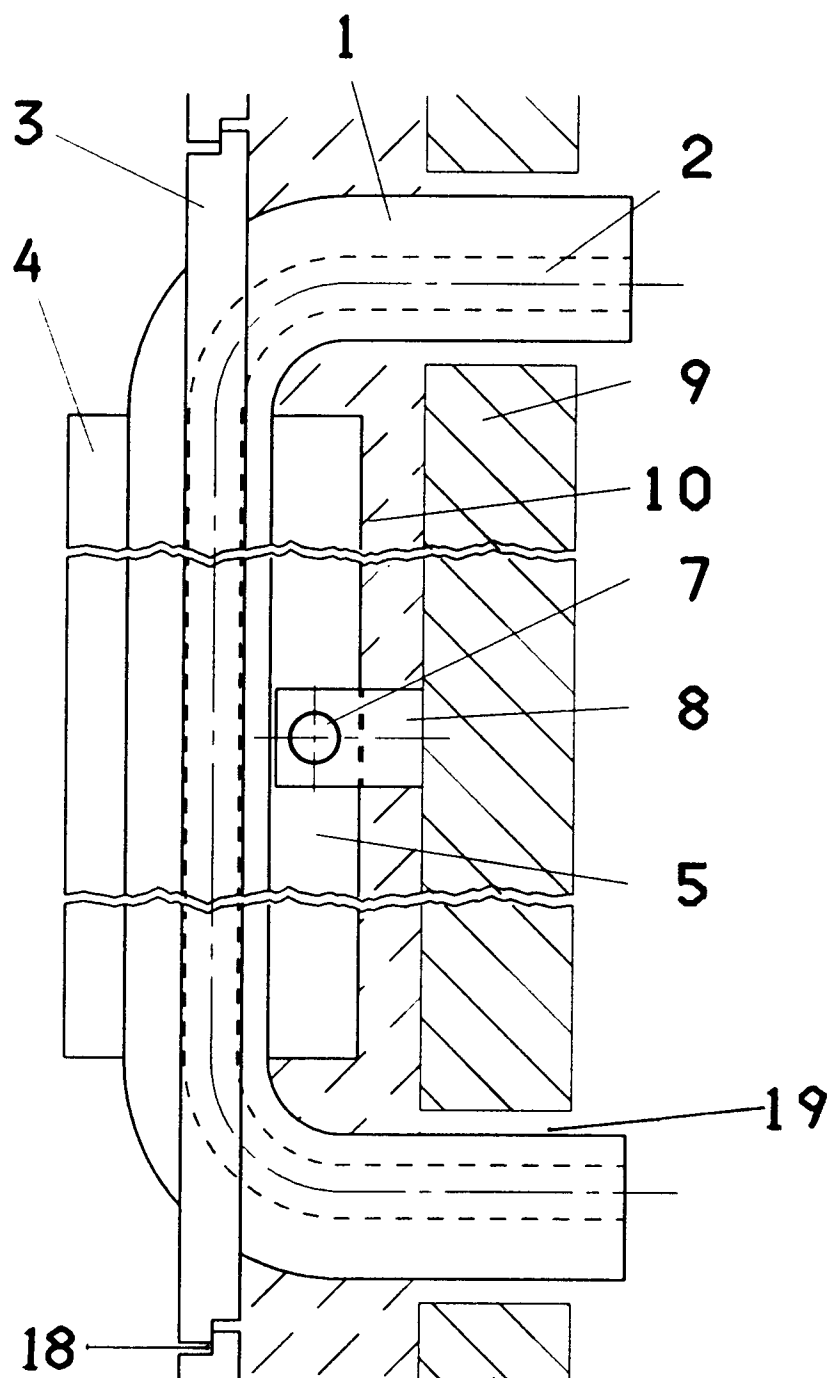


Fig. 2

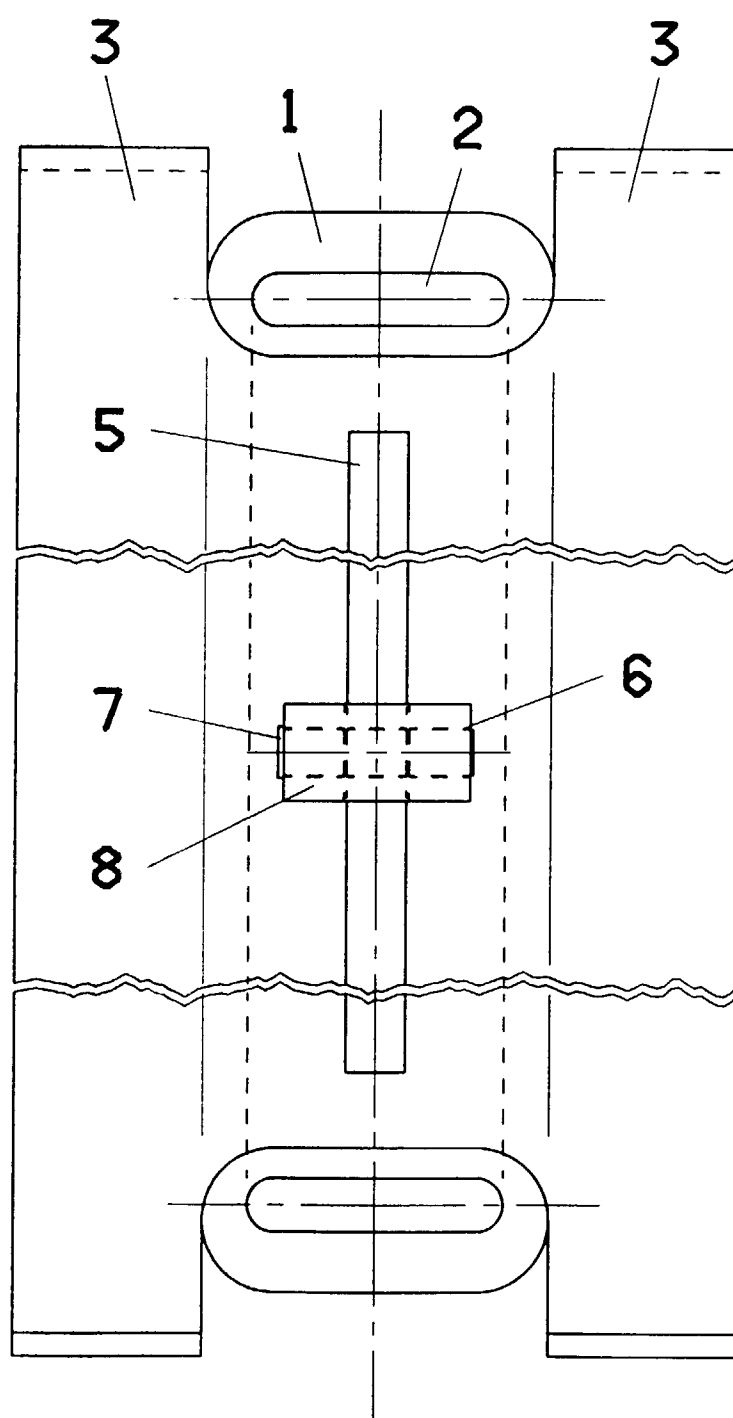


Fig. 3

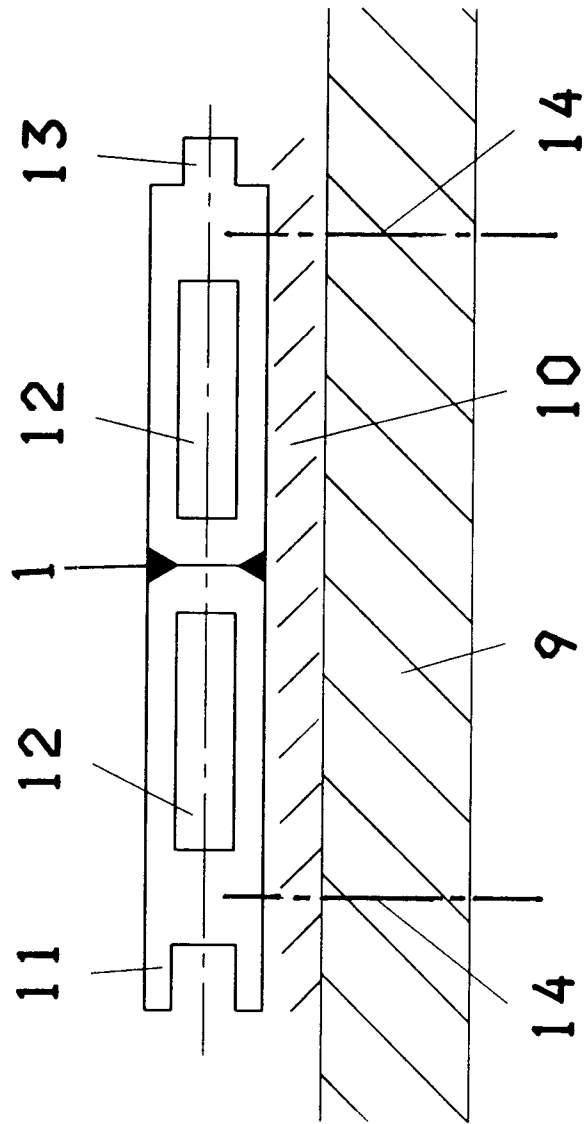


Fig. 4

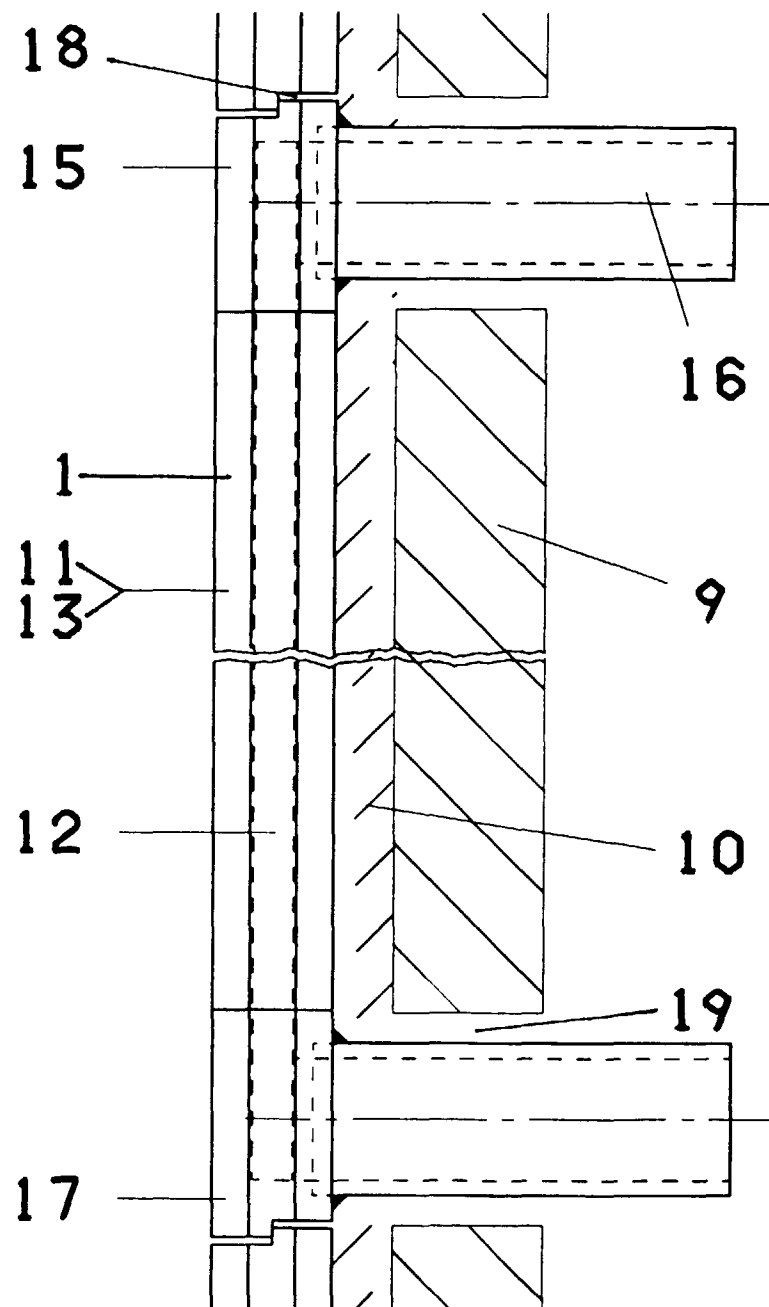


Fig. 5

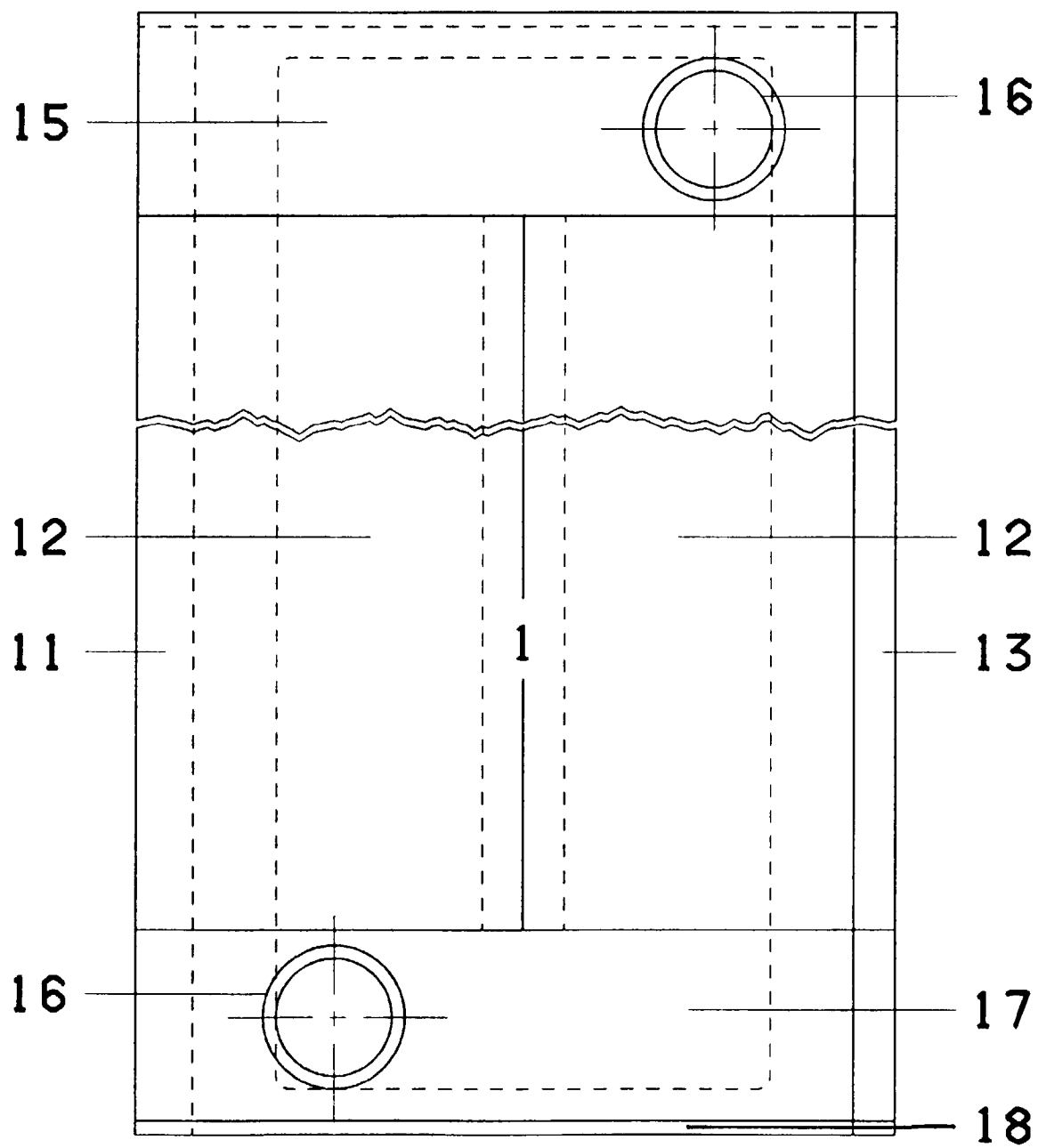


Fig. 6

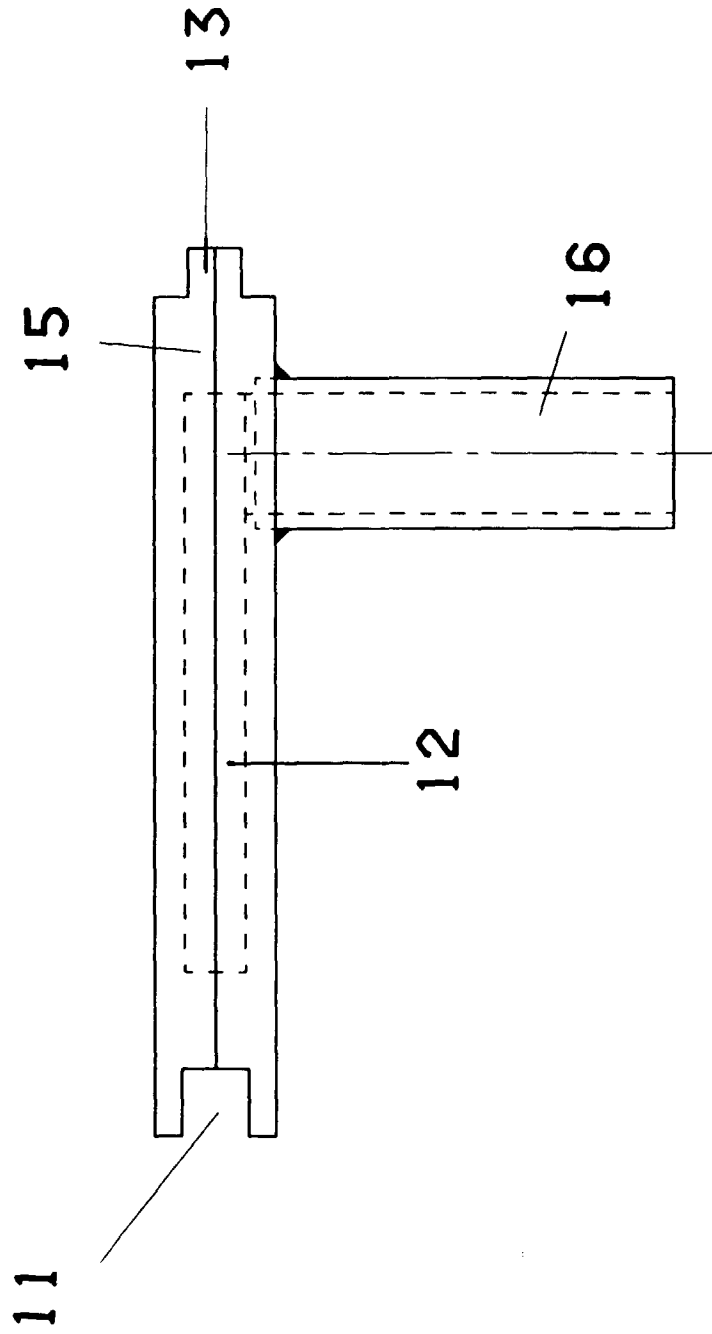


Fig. 7

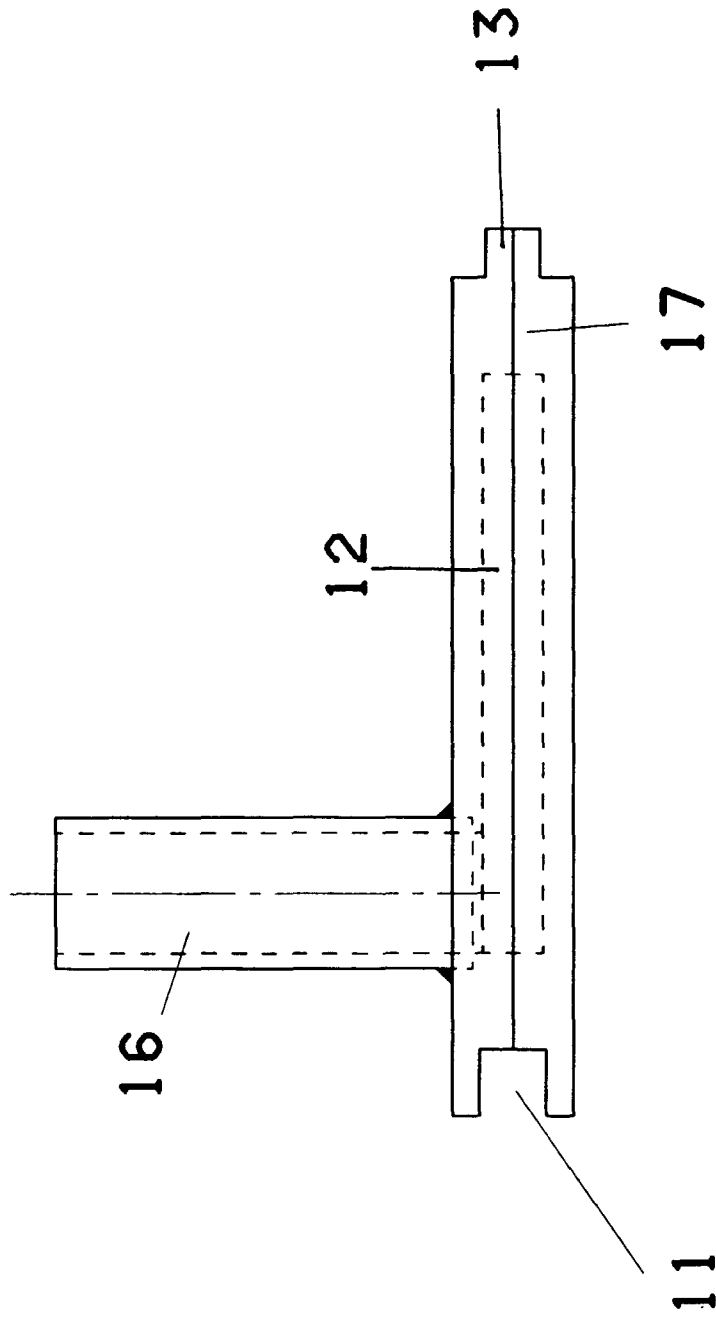


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 12 1263

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 26 60 373 B (SOFRESID) 30. Oktober 1980 * Seite 3, Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 19; Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-3 *	1-3	C21B7/10
A	FR 1 432 629 A (ANDRÉ HUET) 8. Juni 1966 * Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-7 *	1	
A	US 5 426 664 A (ROBERT C. GROVE) 20. Juni 1995 * Spalte 4, Zeile 50 - Zeile 54; Abbildungen 1-4 * * Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 3 *	1	
A	DE 44 46 542 A (ABB MANAGEMENT) 27. Juni 1996 * Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-7 *	4-7	
A	EP 0 012 132 A (ARBED) 11. Juni 1980		
A	EP 0 010 286 A (FONTANINI PAOLO) 30. April 1980		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE 21 52 492 A (SIGERLANDER KUPFERWERKE) 26. April 1973		C21B F27D F27B
A	EP 0 741 190 A (MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE) 6. November 1996		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. März 1999	Prüfer Elsen, D
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 12 1263

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

02-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2660373 B	30-10-1980	FR 2323113 A	01-04-1977
		DE 2638990 A	17-03-1977
		GB 1554779 A	31-10-1979
		GB 1554780 A	31-10-1979
		JP 52074503 A	22-06-1977
		US 4033561 A	05-07-1977
FR 1432629 A	08-06-1966	KEINE	
US 5426664 A	20-06-1995	KEINE	
DE 4446542 A	27-06-1996	EP 0719867 A	03-07-1996
		JP 8226767 A	03-09-1996
		US 5787109 A	28-07-1998
EP 12132 A	11-06-1980	LU 80606 A	21-07-1980
EP 10286 A	30-04-1980	AT 3587 T	15-06-1983
DE 2152492 A	26-04-1973	BE 790221 A	15-02-1973
		FR 2156849 A	01-06-1973
		GB 1349619 A	10-04-1974
		LU 66325 A	23-01-1973
		NL 7213696 A	25-04-1973
EP 741190 A	06-11-1996	DE 19545048 A	07-11-1996
		JP 8333609 A	17-12-1996
		US 5678806 A	21-10-1997

EPO FORM P0461

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