



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 077 358 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.02.2001 Patentblatt 2001/08

(51) Int. Cl.⁷: **F27D 1/12, F27B 1/24,
F27B 3/24, H05B 7/12**

(21) Anmeldenummer: **00117133.9**

(22) Anmeldetag: **10.08.2000**

(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

(71) Anmelder:
**KM Europa Metal Aktiengesellschaft
D-49023 Osnabrück (DE)**

(72) Erfinder:
**Rolf, Thomas, Dipl.-Ing.
49086 Osnabrück (DE)**

(30) Priorität: **18.08.1999 DE 19939229**

(54) **Kühlelement**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Kühlelement (1a) für Schacht- und Schmelzöfen sowie für eine Elektrodenfassung einer Elektrode haltenden Tragvorrichtung für einen Elektroschmelzofen. Im Inneren des Kühlelements (1a) verlaufen in einer Kühlplatte (3a) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung Kühlmittelkanäle (6a), die zur Bildung eines durchgehenden Kanalstrangs (9a) mit einem Kühlmittelzulauf (10a) und einem Kühlmittelablauf (11a) versehen sind. Eine Abdeckplatte (5a) aus Stahl oder einer Stahllegierung ist durch Einwirkung von Druck unlösbar mit der Kühlplatte (3a) verbunden. Zusätzlich kann eine Halteplatte (20) aus Stahl oder einer Stahllegierung mit der Abdeckplatte (5a) verschweißt sein und die Kühlmittelkanäle (6a) abdecken.

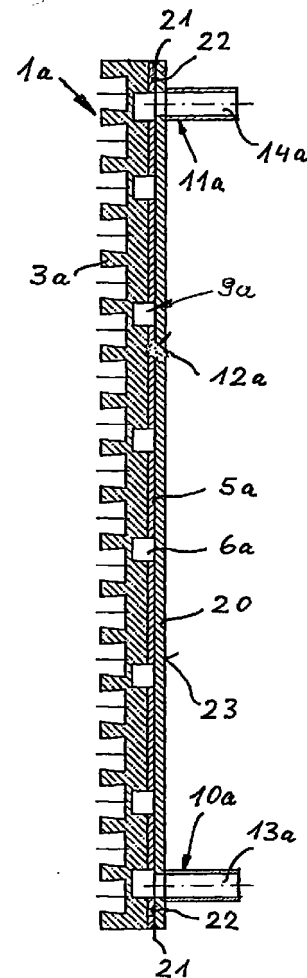


Fig. 4

EP 1 077 358 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlelement für Schacht- und Schmelzöfen sowie ein Kühlelement für einen Elektroschmelzofen als integrierter Bestandteil einer Elektrodenfassung einer Elektrode haltenden Tragvorrichtung.

[0002] Schacht- und Schmelzöfen sind zur thermischen Isolation mit einer austauschbaren inneren metallischen Verkleidung versehen, an der isolierende Stoffe wie z.B. Schamotte befestigt sein können. Die innerhalb von Schacht- und Schmelzöfen herrschenden Temperaturen sind allerdings so hoch, daß eine zusätzliche Kühlung der Verkleidung erforderlich ist, um ein Erweichen der Kühlelemente zu verhindern.

[0003] Es zählt zum Stand der Technik, Kühlrohre in gußeiserne, plattenartige Kühlelemente einzugießen. Hiermit ist der Nachteil verbunden, daß eine die Kühlrohre umgebende Oxidschicht oder ein Luftspalt den Wärmeübergang auf das Kühlmittel erschweren kann. Zudem besitzen gußeiserne Kühlelemente eine relativ geringe Wärmeleitfähigkeit.

[0004] Wesentlich bessere Wärmeleitfähigkeiten als Grauguß besitzen Kupfer und Kupferlegierungen. In diesem Zusammenhang offenbart die DE 29 07 511 C2 ein Kühlelement für Schachtöfen, das aus Kupfer oder einer niedrig legierten Kupferlegierung besteht und aus einem geschmiedeten oder gewalzten Kupferblock gefertigt ist. Bei dieser Bauart befinden sich durch mechanisches Tiefbohren erzeugte Kühlmittelkanäle im Innern des Kühlelements. Die in das Kühlelement eingebrachten Sackbohrungen werden durch Einlöten oder Einschweißen von Gewindestopfen abgedichtet. Auf der Rückseite des Kühlelements befinden sich Zulaufbohrungen zu den Kühlmittelkanälen, in die für die Kühlmittelzufuhr bzw. Kühlmittelabfuhr erforderliche Stutzen geschweißt bzw. gelötet sind.

[0005] Insbesondere Kühlelemente für elektrische Schmelzöfen weisen verschiedenartige Ausnehmungen auf, durch die Zusatzbrenner oder Lanzen oberhalb der Schmelze in die Schmelzöfen eingeführt werden können. Die Kühlmittelkanäle müssen folglich an diesen Öffnungen vorbei geleitet werden, was einen zusätzlichen Fertigungsaufwand mit sich bringt. Jede Abweichung eines Kühlmittelkanals von einer Geraden kann nur mit diversen Querbohrungen oder auch Fräsungen erreicht werden, die dann ihrerseits durch Stopfen oder Deckel verschlossen werden müssen. Der Herstellungsaufwand solcher Kühlelemente ist daher hoch.

[0006] Die gleiche Problematik ergibt sich bei Kontaktbacken für Elektroschmelzöfen, bei denen große Strommengen den Elektroden zugeführt werden müssen. Da die Elektroden gleichzeitig hohen Temperaturen ausgesetzt sind, müssen die die Elektroden halternden Kontaktbacken ebenfalls gekühlt werden.

[0007] Es zählt ferner bei einem Kühlelement zum Stand der Technik, Kühlmittelkanäle durch mechanisches Abtragen von Material in eine Kühlplatte einzu-

bringen und den so gebildeten Kanalstrang mit einer Abdeckplatte abzudecken. Hierzu muß die Abdeckplatte an der Kühlplatte dicht festgelegt werden. Ein Verschweißen von Kühlplatten und Abdeckplatten aus Kupfer oder Kupferlegierungen zu einem Kühlelement ist aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit der Materialien schwierig und erfordert entsprechende Fachleute, die insbesondere bei Reparaturen vor Ort nur in den seltensten Fällen zur Verfügung stehen.

[0008] Ein weiterer Nachteil ist, daß auch alle Befestigungselemente sowie der Kühlmittelzulauf und der Kühlmittelablauf aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehen und ebenfalls in derselben komplizierten Art und Weise an dem Kühlelement festgelegt werden müssen. Selbst wenn diese Kühlelemente aus Stahl bestehen, so ist das Verschweißen von Kupfer mit Stahl technisch schwierig, so daß ggf. auftretende Undichtigkeiten in einer Schweißnaht nur von Fachleuten behoben werden können.

[0009] Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Kühlelement für Schacht- und Schmelzöfen sowie für einen Elektroschmelzofen als integrierter Bestandteil einer Elektrodenfassung fertigungstechnisch zu verbessern.

[0010] Die Erfindung löst die Aufgabe durch die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 bzw. 2 angegebenen Merkmale.

[0011] Das erfindungsgemäße Kühlelement für Schacht- und Schmelzöfen umfaßt eine Kühlplatte aus Kupfer oder einer Kupferverbindung und eine stoffschlüssig mit der Kühlplatte verbundene Abdeckplatte, wobei in der Kühlplatte Kühlmittelkanäle zur Bildung eines durchgehenden Kanalstrangs mit mindestens einem Kühlmittelzulauf und wenigstens einem Kühlmittelablauf angeordnet sind. Die Abdeckplatte besteht hierbei aus Stahl oder einer Stahllegierung und ist durch Einwirken von Druck unlösbar mit der Kühlplatte verbunden.

[0012] Die Kühlelemente in Form sogenannter Kontaktbacken können auch integrierte Bestandteile einer Elektrodenfassung einer Elektrode haltenden Tragvorrichtung sein (Anspruch 2). Die die Elektrode kontaktierenden Kühlplatten der Kontaktbacken aus Kupfer oder einer Kupferlegierung sind hierbei ebenfalls stoffschlüssig durch Einwirkung von Druck mit Abdeckplatten aus Stahl oder einer Stahllegierung verbunden.

[0013] Bei der Einwirkung von Druck, dem sogenannten Plattieren, wird eine Abdeckplatte mit einer Kühlplatte teils auf mechanischem, teils auf metallurgischem Weg verbunden. Die Weiterbearbeitung kann dann ohne Gefahr der Trennung erfolgen.

[0014] Zum Plattieren bietet sich insbesondere das Sprengplattieren an (Anspruch 3). Die Abdeckplatte wird hierbei auf die Kühlplatte gelegt und mit einem Sprengstoff überzogen. Dieser wird so gezündet, daß sich eine über die Oberfläche fortschreitende Detonationsfront ausbildet, die die Abdeckplatte in Richtung auf die Kühlplatte hoch beschleunigt. Durch das Plattieren

mit einer aus Stahl bestehenden Abdeckplatte wird auf der Rückseite der Kühlplatte ein erheblich höherer und flächigerer Werkstoffverbund als beim Verschweißen erreicht. Undichtigkeiten während des Betriebs des Kühlelements sind nahezu ausgeschlossen.

[0015] Besonders vorteilhaft bei der Erfindung ist, daß der Verlauf der Kühlmittelkanäle beliebig gestaltet werden kann, insbesondere wenn die Kühlmittelkanäle, wie nach Anspruch 4 vorgesehen, durch mechanisches Abtragen von Material in die Kühlplatte eingebracht sind. Aufwendige Tiefbohrungen und Einfräsungen, die mit Stopfen verschlossen werden müssen, entfallen hierdurch.

[0016] Nach Anspruch 4 ist es ferner möglich, daß die Kühlmittelkanäle auch in die Abdeckplatte eingebracht sind. Dies kann mit einem geeigneten Werkzeug in einem Arbeitsgang erfolgen. Die Kühlmittelkanäle werden dann nicht von der Abdeckplatte, sondern von einer auf der der Kühlplatte abgewandten Seite der Abdeckplatte angeordneten und mit der Abdeckplatte stoffschlüssig verbundenen Halteplatte verschlossen (Anspruch 5). Die stoffschlüssige Verbindung kann durch Löten aber auch durch Schweißen realisiert sein (Anspruch 6).

[0017] Nach den Merkmalen des Anspruchs 7 besteht die Halteplatte ebenso wie die Abdeckplatte aus Stahl oder einer Stahllegierung. Bei dieser Konfiguration ist eine besonders einfache stoffschlüssige Verbindung möglich, da die Stahl-Stahl-Verschweißung gut beherrschbar ist. Weiterhin wird die Gesamtfestigkeit des Kühlelements durch die stählerne Halteplatte sowie die Abdeckplatte erhöht, wodurch insbesondere beim Einsatz in Lichtbogenöfen mit stark schwankender thermischer Belastung durch Kriechen bedingte Verzugerscheinungen des Kühlelements minimiert werden können.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Stahl-Stahl-Verschweißungen ist, daß das die Schweißstelle umgebende Material nicht sehr stark erhitzt wird und es erfindungsgemäß möglich ist, Dichtungselemente zwischen die Abdeckplatte und die Halteplatte einzugliedern. Dies ist allerdings nur dann zweckmäßig, wenn die Kühlmittelkanäle sowohl die Kühlplatte als auch die Abdeckplatte durchsetzen und schließlich von der Halteplatte abgedeckt sind. Die Abdeckplatte hat hierbei nur die Funktion eines Trägermaterials, das die stoffschlüssige Verbindung mit der Halteplatte erleichtert. Alle Stahl-Stahl-Verschweißungen sind auch besonders einfach vor Ort von dem zur Verfügung stehenden Personal reparierbar.

[0019] In der Weiterbildung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 umfassen der Kühlmittelzulauf und der Kühlmittelablauf Rohrstutzen aus Stahl oder einer Stahllegierung. Rohrstutzen aus diesem Material sind besonders einfach mit der Abdeckplatte oder der Halteplatte zu verbinden.

[0020] Nach Anspruch 10 ist vorgesehen, die Rohrstutzen mit der Abdeckplatte oder der Halteplatte

zu verschweißen bzw. zu verschrauben (Anspruch 11). Sowohl die Schraub- als auch die Schweißverbindungen sind besonders einfach herstellbar und können wegen ihrer Ausführung in Stahl hohe Kräfte aufnehmen.

[0021] Durch eine stählerne Abdeckplatte oder Halteplatte können auch die Aufhängungen zur Fixierung des Kühlelements im Schacht- oder Schmelzofen aus Stahl ausgeführt sein, wodurch eine stabile Befestigung möglich ist.

[0022] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
- Figur 1 eine Ansicht auf eine Kühlplatte eines Kühlelements gemäß dem Schnitt I-I der Figur 2;
- Figur 2 einen Schnitt durch ein Kühlelement mit einer Kühlplatte gemäß der Figur 1 entlang der Linie II-II;
- Figur 3 eine Ansicht auf die Rückseite eines Kühlelements gemäß einer weiteren Ausführungsform;
- Figur 4 einen Schnitt durch das Kühlelement gemäß Figur 3 entlang der Linie IV-IV;
- Figur 5 einen Schnitt durch ein Kühlelement gemäß einer dritten Ausführungsform entlang der Linie V-V der Figur 6;
- Figur 6 einen Schnitt durch die Darstellung der Figur 5 entlang der Linie VI-VI;
- Figur 7 in der Vergrößerung den Ausschnitt Z der Figur 6 und
- Figur 8 eine vereinfachte Darstellung einer Elektrode haltenden Tragvorrichtung mit Kühlelementen, teilweise im Schnitt.

[0023] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Kühlelement 1, das austauschbarer Bestandteil eines nicht näher dargestellten Schacht- oder Schmelzofens ist. Aufgrund der leicht trichterförmigen Gestaltung eines Schacht- oder Schmelzofens besitzt das Kühlelement 1 eine in Richtung auf sein unteres Ende 2 hin schmaler werdende Kontur. Das Kühlelement 1 besteht im Prinzip aus zwei metallischen Platten: Einer dem Inneren des Schacht- und Schmelzofens zugewandten Kühlplatte 3 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und einer auf ihrer Rückseite 4 stoffschlüssig mit der Kühlplatte 1 verbundenen Abdeckplatte 5 aus Stahl oder einer Stahllegierung.

[0024] In die Rückseite 4 der Kühlplatte 3 sind durch mechanische Bearbeitung mäanderförmig konfigurierte Kühlmittelkanäle 6, 7 eingebracht.

[0025] Da die Rückseite 4 der Kühlplatte 3 vollständig von der Abdeckplatte 5 bedeckt ist, begrenzt diese durchgehende Kanalstränge 8, 9 in dem Kühlelement 1.

[0026] Zur Speisung mit Kühlmittel und zu dessen Abführung besitzt jeder Kanalstrang 8, 9 an seinen Enden einen Kühlmittelzulauf 10 und einen Kühlmittelablauf 11. Hierzu sind an der der Kühlplatte 3 abgewandten Rückseite 12 der Abdeckplatte 5 Rohrstützen 13, 14 aus Stahl oder einer Stahllegierung schweißtechnisch befestigt. Die Rohrstützen 13, 14 können aber auch schraubtechnisch mit dem Kühlelement 1 verbunden sein. Ferner sind auf der Rückseite 12 der Abdeckplatte 5 im mittleren und unteren Höhenbereich Befestigungselemente 15 plaziert.

[0027] Auf der dem Inneren des Schacht- oder Schmelzofens zugewandten Seite 16 der Kühlplatte 3 sind sich horizontal erstreckende, parallel zueinander verlaufende Nuten 17 mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt angeordnet. In den Nuten 17 kann feuerfestes Material (vgl. Figur 6) befestigt werden. Darüber hinaus finden Schlackespritzer in den Nuten 17 sicheren Halt, wodurch das Kühlelement 1 eine zusätzliche Isolierung erfährt.

[0028] Die Figuren 3 und 4 zeigen eine weitere Ausführungsform eines Kühlelements 1a. Im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Kühlelement 1 besitzt das Kühlelement 1a eine rechteckige Ausnehmung 18 an einer Längsseite 19. Die Ausnehmung 18 dient zur Einführung von Lanzen oder Zusatzbrennern in das Innere eines Schacht- oder Schmelzofens.

[0029] Wie bei der ersten Ausführungsform verlaufen auch bei dieser Variante Kühlmittelkanäle 6a, 7a mäanderförmig in der Rückseite 4a der Kühlplatte 3a und bilden Kanalstränge 8a, 9a aus. Im Bereich der Ausnehmung 18 weicht der Verlauf des Kühlmittelstrangs 9a von dem Verlauf des ansonsten spiegelbildlich konfigurierten Kühlmittelstrangs 8a ab.

[0030] Ein weiterer Unterschied zur ersten Ausführungsform ist, daß auf der Rückseite 12a der Abdeckplatte 5a eine Halteplatte 20 aus Stahl oder einer Stahllegierung angeordnet ist, die umfangsseitig mit der Abdeckplatte 5a verschweißt ist. Die Kühlmittelkanäle 6a, 7a durchsetzen hierbei auch die Abdeckplatte 5a und werden von der Halteplatte 20 rückseitig verschlossen. Als zusätzliche Sicherungen sind im Abstand zu der Schweißnaht 21 Dichtungselemente 22 zwischen der Abdeckplatte 5a und der Halteplatte 20 angeordnet.

[0031] Der Kühlmittelzulauf 10a bzw. Kühlmittelablauf 11a sind wiederum durch Rohrstützen 13a, 14a realisiert, die an der Rückseite 23 der Halteplatte 20 befestigt sind.

[0032] Im Rahmen der Ausführungsform der Figuren 5 bis 7 besitzt ein Kühlelement 1b lediglich einen einzigen durchgehenden Kühlmittelstrang 25, wobei der Kühlmittelzulauf 10b und der Kühlmittelablauf 11b im mittleren Bereich des Kühlelements 1b angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform ist der Kanalstrang 25 strömungstechnisch besonders günstig gestaltet, da

gerade Längenabschnitte 24, 26, 27 über kreisbogenförmige Abschnitte 28 miteinander in Verbindung stehen.

[0033] Das Kühlelement 1b umfaßt wiederum eine auf die Kühlplatte 3b plattierte Abdeckplatte 5b, die beide von dem Kühlmittelstrang 25 durchzogen sind. Eine Halteplatte 20b verschließt den Kühlmittelstrang 25 rückwärtig und ist wiederum mit Rohrstützen 13b, 14b für den Kühlmittelzulauf 10b bzw. Kühlmittelablauf 11b versehen. Im mittleren und unteren Höhenbereich der Halteplatte 20b sind auf ihrer Rückseite 23b hakenförmige Befestigungselemente 15b angeschweißt, über die das Kühlelement 1b an der Wandung eines Schacht- oder Schmelzofens festgelegt werden kann.

[0034] Figur 7 zeigt in der Vergrößerung die Einzelheit Z der Figur 6. Die auf die Kühlplatte 3b plattierte Abdeckplatte 5b ist über eine Schweißnaht 21b randseitig mit der Halteplatte 20b verschweißt. In einer Nute 29 in der Rückseite 12b der Abdeckplatte 5b ist ein die Halteplatte 20b kontaktierendes Dichtungselement 22 angeordnet.

[0035] Die Figur 8 zeigt Kühlelemente 30 in Form sogenannter Kontaktbacken, die integrierte Bestandteile einer zylindrischen Elektrode 31 haltenden Elektrodenfassung 32 sind. Die Elektrodenfassung 32 sowie die zugehörige Tragvorrichtung 33 sind hierbei nur schematisch angedeutet. Die Kühlelemente 30 sind zylindermantelförmig konfiguriert und kontaktieren die Elektrode 31. Die Kühlelemente 30 sind von Kühlmittelkanälen 34 durchzogen, die von einem Kühlmittelzulauf 35 und einem Kühlmittelablauf 36 (unterbrochene Linienführung) gespeist werden. Die Kühlmittelkanäle 34 sind in eine die Elektrode 31 kontaktierende Kühlplatte 37 eingebracht und von einer Abdeckplatte 38 verschlossen.

[0036] Selbstverständlich ist auch bei dieser Ausführungsform die Anordnung einer zusätzlichen Halteplatte 40, wie bei den Ausführungen gemäß der Figuren 3 bis 7 vorgeschlagen, möglich. Ein von Kühlmittelkanälen 34 gebildeter Kanalstrang 39 durchsetzt dann auch die Abdeckplatte 38 und wird von der Halteplatte 40 verschlossen.

Bezugszeichenaufstellung

[0037]

1 - Kühlelement

1a - Kühlelement

1b - Kühlelement

2 - unteres Ende von 1

3 - Kühlplatte von 1

3a- Kühlplatte von 1a

3b - Kühlplatte von 1b

4 - Rückseite von 1		20 - Halteplatte von 1a
4a - Rückseite von 1a		20b - Halteplatte von 1b
5 - Abdeckplatte von 1	5	21 - Schweißnaht von 1b
5a - Abdeckplatte von 1a		21b - Schweißnaht
5b - Abdeckplatte von 1b		22 - Dichtungselement
6 - Kühlmittelkanal	10	23 - Rückseite von 20
6a - Kühlmittelkanal von 1a		23b - Rückseite von 20b
7 - Kühlmittelkanal	15	24 - Längenabschnitt von 25
7a - Kühlmittelkanal von 1a		25 - Kanalstrang von 1b
8 - Kanalstrang		26 - Längenabschnitt von 25
8a - Kanalstrang	20	27 - Längenabschnitt von 25
9 - Kanalstrang		28 - bogenförmige Abschnitte von 25
9a - Kanalstrang		29 - Nut
10 - Kühlmittelzulauf	25	30 - Kühlelement
10a - Kühlmittelzulauf von 1a		31 - Elektrode
10b - Kühlmittelzulauf von 1b		32 - Elektrodenfassung
11 - Kühlmittelablauf	30	33 - Tragvorrichtung
11a - Kühlmittelablauf von 1a		34 - Kühlmittelkanal
11b - Kühlmittelablauf von 1b		35 - Kühlmittelzulauf von 30
12 - Rückseite von 5		36 - Kühlmittelablauf von 30
12a - Rückseite von 5a		37 - Kühlplatte von 30
12b - Rückseite von 5b		38 - Abdeckplatte von 30
13 - Rohrstützen von 10	40	39 - Kanalstrang von 30
13a - Rohrstützen von 10a		40 - Halteplatte von 30
13b - Rohrstützen von 10b		
14 - Rohrstützen von 11	45	
14a - Rohrstützen von 11a		
14b - Rohrstützen von 11b		
15 - Befestigungselement von 1	50	
15b - Befestigungselement von 1b		
16 - Seite von 3	55	
17 - Nuten		
18 - Ausnehmung		
19 - Längsseite von 1a		

Patentansprüche

1. Kühlelement für Schacht- und Schmelzöfen, welches eine Kühlplatte (3, 3a, 3b) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und eine stoffschlüssig mit der Kühlplatte (3, 3a, 3b) verbundene Abdeckplatte (5, 5a, 5b) umfaßt, wobei Kühlmittelkanäle (6, 7; 6a, 7a; 24) zur Bildung eines durchgehenden Kanalstrangs (8, 9; 8a, 9a; 25) mit mindestens einem Kühlmittelzulauf (10, 10a, 10b) und wenigstens einem Kühlmittelablauf (11, 11a, 11b) in der Kühlplatte (3, 3a, 3b) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckplatte (5, 5a, 5b) aus Stahl oder einer Stahllegierung besteht und durch Einwirkung von Druck unlösbar mit der Kühlplatte (3, 3a, 3b) verbunden ist.
2. Kühlelement für einen Elektroschmelzofen als integrierter Bestandteil einer Elektrodenfassung (32) einer Elektrode (31) haltenden Tragvorrichtung (33), welche eine die Elektrode (31) kontaktierende Kühlplatte (37) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und eine stoffschlüssig mit der Kühlplatte (37) verbundene Abdeckplatte (38) umfaßt, wobei Kühlmittelkanäle (34) zur Bildung eines durchgehenden Kanalstrangs (39) mit mindestens einem Kühlmittelzulauf (35) und wenigstens einem Kühlmittelab-

lauf (36) in der Kühlplatte (37) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckplatte (38) aus Stahl oder einer Stahllegierung besteht und durch Einwirken von Druck unlösbar mit der Kühlplatte (37) verbunden ist.

5

3. Kühlelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckplatte (5, 5a, 5b; 38) durch Sprengplattieren mit der Kühlplatte (3, 3a, 3b; 37) verbunden ist. 10
4. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kühlmittelkanäle (6, 7; 6a, 7a; 24; 34) durch mechanisches Abtragen von Material in die Kühlplatte (3, 3a, 3b; 37) und/oder die Abdeckplatte (5, 5a, 5b; 38) eingebracht sind. 15
5. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der der Kühlplatte (3a, 3b, 37) abgewandten Seite (12a, 12b) der Abdeckplatte (5a, 5b, 38) eine Halteplatte (20, 20b, 40) angeordnet ist, die mit der Abdeckplatte (5a, 5b, 37) stoffschlüssig verbunden ist. 20
25
6. Kühlelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteplatte (20, 20b, 40) mit der Abdeckplatte (5a, 5b, 38) verschweißt ist.
7. Kühlelement nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteplatte (20, 20b, 40) aus Stahl oder einer Stahllegierung besteht. 30
8. Kühlelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen die Halteplatte (20, 20b, 40) und die Abdeckplatte (5a, 5b, 38) Dichtungselemente (22) eingegliedert sind. 35
9. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kühlmittelzulauf (10, 10a, 10b; 35) und der Kühlmittelablauf (11, 11a, 11b; 36) Rohrstutzen (13, 13a, 13b, 14, 14a, 14b) aus Stahl oder einer Stahllegierung umfasst. 40
10. Kühlelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrstutzen (13, 13a, 13b, 14, 14a, 14b) mit der Abdeckplatte (5, 5a, 5b, 38) oder der Halteplatte (20, 20b, 40) verschweißt sind. 45
11. Kühlelement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohrstutzen (13, 13a, 13b, 14, 14a, 14b) mit der Abdeckplatte (5, 5a, 5b, 38) und/oder der Halteplatte (20, 20b, 40) verschraubt sind. 50
55

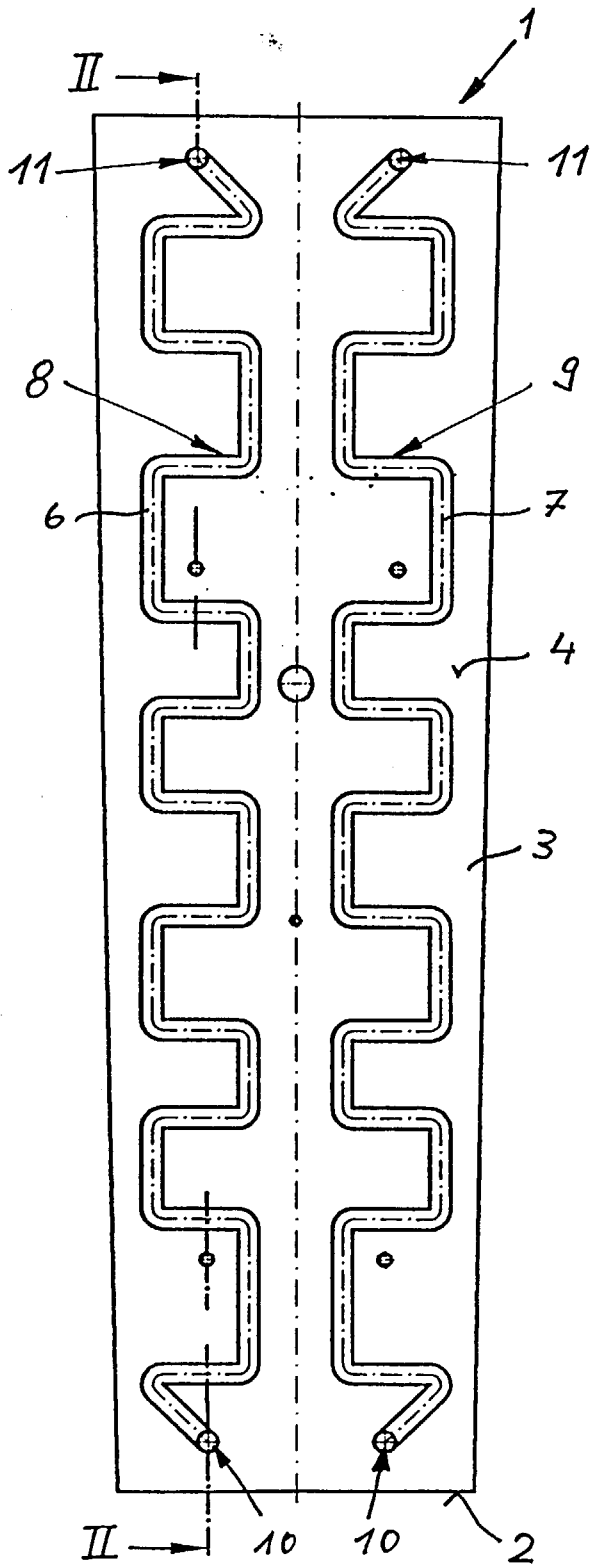


Fig. 1

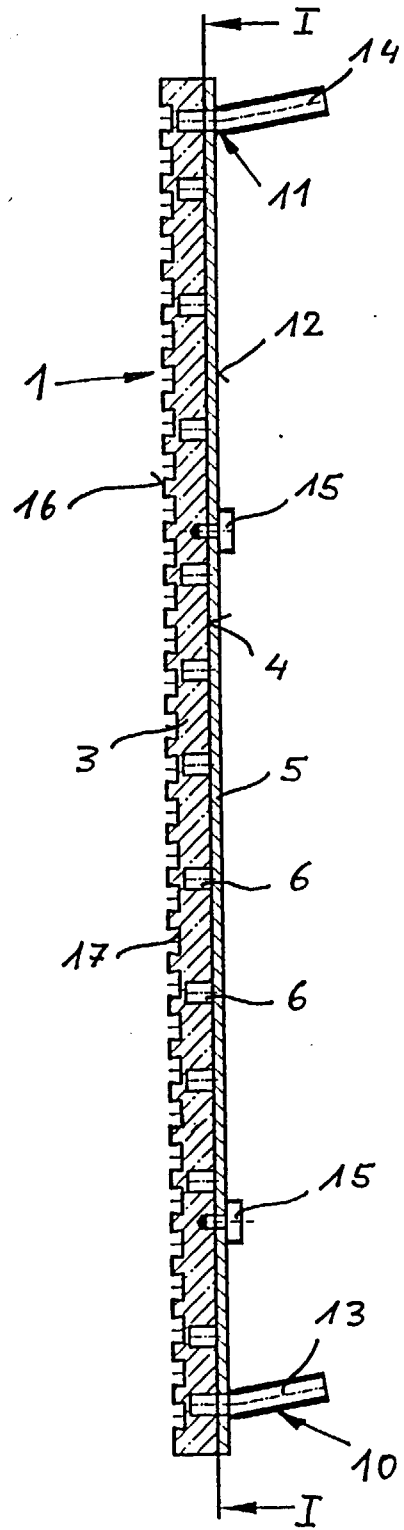


Fig. 2

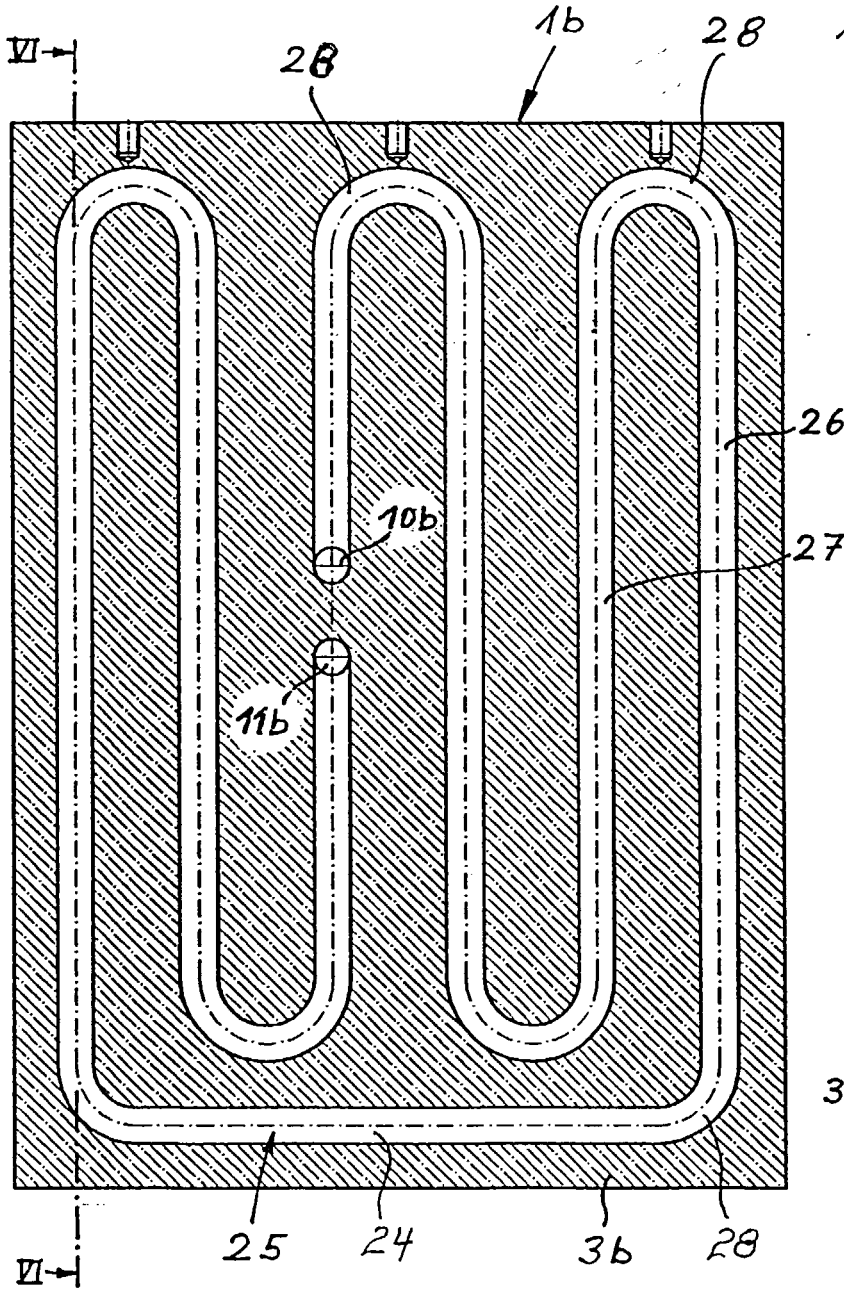


Fig. 5

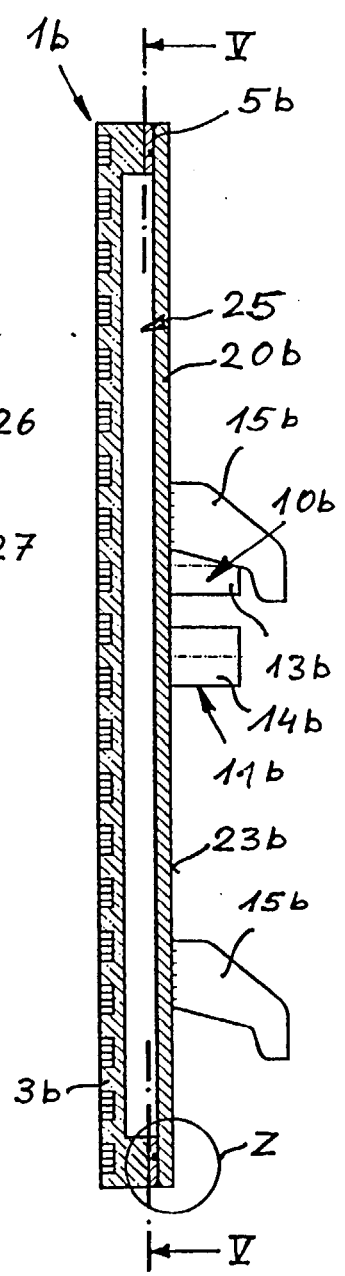


Fig. 6

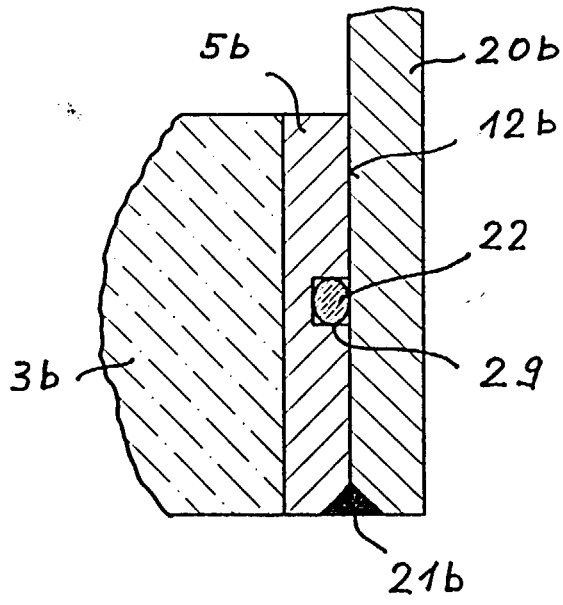


Fig. 7

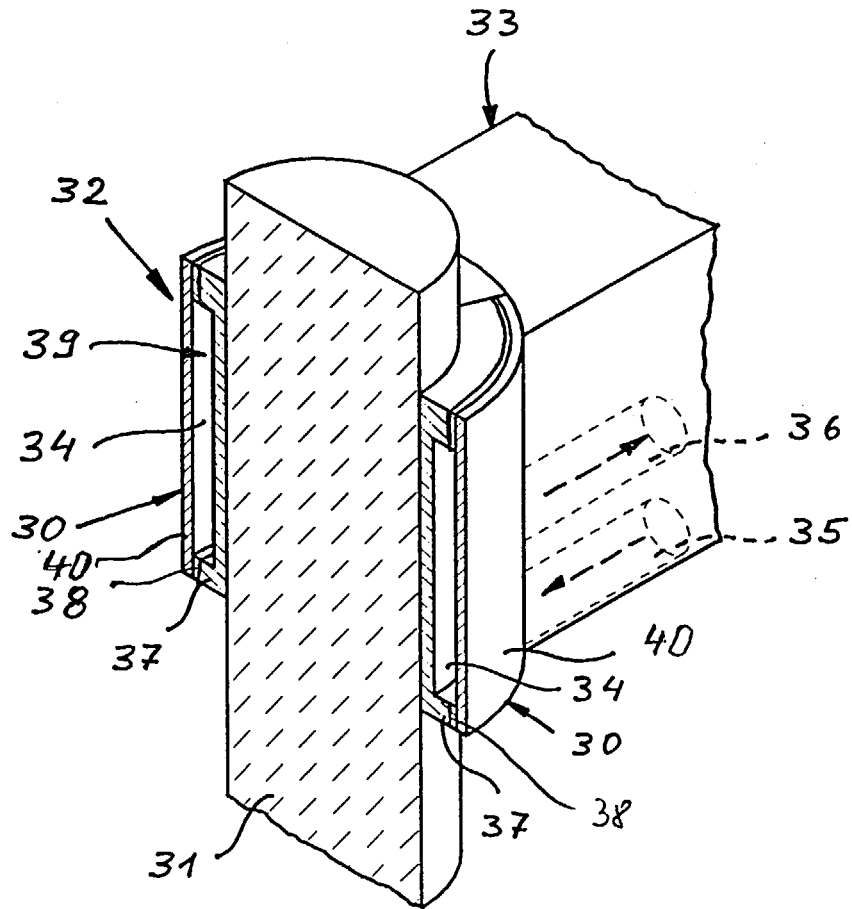


Fig. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 7133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 40 35 893 C (H.HAMPEL) 30. Januar 1992 (1992-01-30) * Ansprüche; Abbildungen *	1,3	F27D1/12 F27B1/24 F27B3/24 H05B7/12
X,P	FR 2 775 695 A (FORCAST INTERNATIONAL) 10. September 1999 (1999-09-10) * Seite 2, Zeile 11; Ansprüche; Abbildungen *	1,4,7	
X	* Abbildungen 4,5 *	9,11	
A	* Seite 4, Zeile 1 - Zeile 5 *	8	
X	GB 2 331 142 A (NIPPON STEEL CORP) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Ansprüche; Abbildungen *	1,4,7,11	
X,P	DE 198 06 788 A (SAAR-METALLWERKE) 26. August 1999 (1999-08-26) * Ansprüche; Abbildungen 2,3 *	1,3	
X	EP 0 025 132 A (MAN) 18. März 1981 (1981-03-18) * Ansprüche; Abbildungen *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	US 3 634 588 A (W.R.STEITZ) 11. Januar 1972 (1972-01-11) * Ansprüche; Abbildungen *	1,2	F27D F27B C21B H05B
A	US 1 846 041 A (A.G.RIPBERGER) 23. Februar 1932 (1932-02-23) * Seite 2, Zeile 72 - Seite 3, Zeile 44; Abbildung 4 *	1,2	
A	US 4 306 726 A (J.J.LEFEBVRE) 22. Dezember 1981 (1981-12-22) * Ansprüche; Abbildungen 4,5 *	1,2	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. November 2000	Prüfer Coulomb, J
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 anderen 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			

EPO FORM 1509 03.92 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 7133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 41 38 091 A (MITSUBISHI MAT) 21. Mai 1992 (1992-05-21) * Ansprüche; Abbildungen *	1-3	
A	DE 297 15 971 U (REA) 13. November 1997 (1997-11-13) * Ansprüche; Abbildungen *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 7. November 2000	Prüfer Coulomb, J
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 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 03.02 (P04C03)

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

EP 00 11 7133

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.

07-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4035893	C	30-01-1992	KEINE	
FR 2775695	A	10-09-1999	KEINE	
GB 2331142	A	12-05-1999	AU 709347 B	26-08-1999
			AU 3458597 A	02-02-1998
			BR 9710248 A	10-08-1999
			US 6126893 A	03-10-2000
			WO 9801584 A	15-01-1998
DE 19806788	A	26-08-1999	KEINE	
EP 25132	A	18-03-1981	DE 2934453 A	19-03-1981
			JP 56033409 A	03-04-1981
US 3634588	A	11-01-1972	US 3757020 A	04-09-1973
US 1846041	A	23-02-1932	KEINE	
US 4306726	A	22-12-1981	AU 536849 B	24-05-1984
			AU 6863381 A	29-10-1981
			BR 8102417 A	29-12-1981
			CA 1137146 A	07-12-1982
			DE 3116050 A	11-03-1982
			DE 8112010 U	28-01-1982
			ES 501558 D	01-11-1982
			ES 8300866 A	01-02-1983
			FR 2481043 A	23-10-1981
			GB 2074829 A, B	04-11-1981
			IT 1135747 B	27-08-1986
			JP 56162494 A	14-12-1981
			MX 156140 A	18-07-1988
			NO 811341 A	23-10-1981
			NZ 196870 A	30-03-1984
			SE 445774 B	14-07-1986
			SE 8102534 A	23-10-1981
			US 4377289 A	22-03-1983
			ZA 8102081 A	28-04-1982
DE 4138091	A	21-05-1992	JP 4186092 A	02-07-1992
			JP 2827504 B	25-11-1998
			JP 4186093 A	02-07-1992
			AU 8800191 A	21-05-1992
			CA 2055816 A	21-05-1992
			FI 915456 A	21-05-1992
			PL 292448 A	10-08-1992

EPO FORM P0461

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

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

EP 00 11 7133

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.

07-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4138091 A		SE 9103412 A US 5176875 A	21-05-1992 05-01-1993
DE 29715971 U	13-11-1997	DE 29616509 U EP 0837144 A	14-11-1996 22-04-1998

EPO FORM P0461

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