



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 600 717 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.11.2005 Patentblatt 2005/48**

(51) Int Cl.7: **F27D 1/12, F27D 9/00,**  
**C21B 7/10, F23M 5/08**

(21) Anmeldenummer: **05011000.6**

(22) Anmeldetag: **20.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(30) Priorität: **26.05.2004 DE 102004032026**

(71) Anmelder: **SMS Demag Aktiengesellschaft**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Heinrich, Peter, Dr.**  
**47608 Geldern (DE)**  
• **Schubert, Manfred**  
**46147 Oberhausen (DE)**  
• **Weisedel, Walter, Dr.**  
**40670 Meerbusch (DE)**

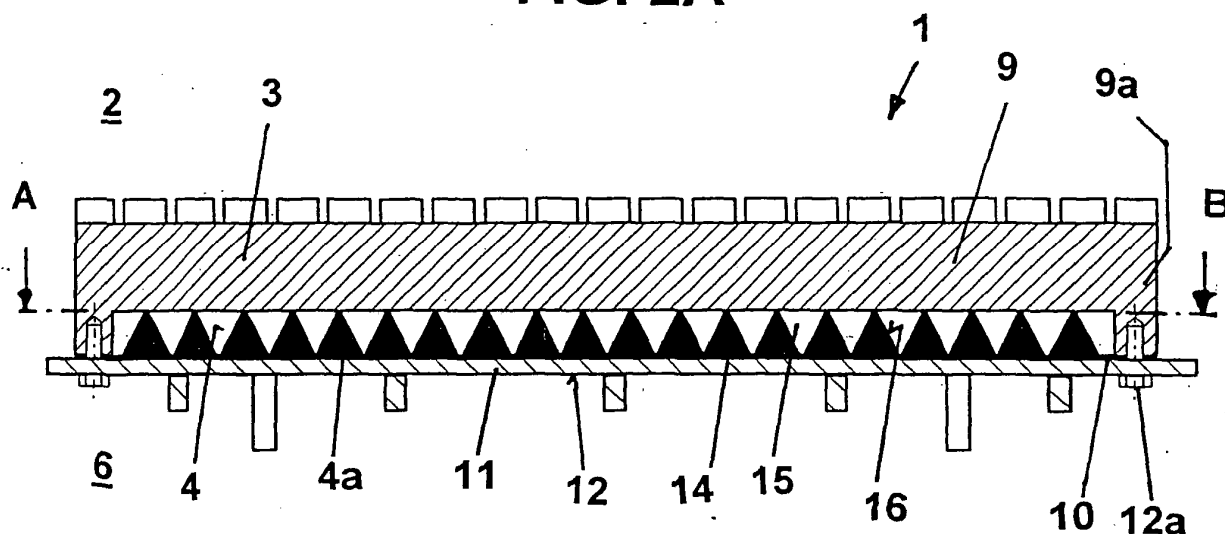
(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al**  
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,**  
**Hammerstrasse 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(54) **Kühlkörper, insbesondere für die Wände des Oberofens eines Lichtbogenofens oder eines Schachtofens**

(57) Ein Kühlkörper (1), insbesondere für die Wände des Oberofens eines Elektrolichtbogenofens oder eines Schachtofens, mit einer auf der Heißseite (2) den Wärmeübergang bildenden Schicht (3) aus Kupfer oder Kupferlegierung und auf der Kaltseite (6) aus muldenförmigen Produkten gebildeten Kühlkanälen (4), durch die Kühlmittel (5) geführt sind und die auf der Kaltseite (6) an eine Kühlmittel-Zuleitung (7) und eine Kühlmittel-Ableitung (8) angeschlossen sind, kann als beanspru-

chungsfähige Bauform mit wirtschaftlich kostengünstig herstellbaren Bauteilen geschaffen werden, wobei an Kupfer oder Kupferlegierung gespart wird und eine hohe Standzeit erreicht wird, indem eine Dreiteilung in eine Platte (9) oder Rahmenplatte (9a) aus Kupfer oder Kupferlegierung, in eine dauerhaft elastische Abdichtung (10) alternativ mit Kühlkanälen (4) und in eine aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen (11) bestehende Abdeckplatte (12) vorgenommen wird.

**FIG. 2A**



EP 1 600 717 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper, insbesondere für die Wände des Oberofens eines Elektrolichtbogenofens oder eines Schachtofens, der der heißen Ofenatmosphäre ausgesetzt ist, mit einer auf der Heißeite den Wärmeübergang bildenden Schicht aus Kupfer oder Kupferlegierung und auf der Kaltseite aus muldenförmigen Produkten gebildeten Kühlkanälen, durch die Kühlmittel geführt sind und die auf der Kaltseite an eine Kühlmittel-Zuführung und eine Kühlmittel-Ableitung angeschlossen sind.

**[0002]** Derartige Kühlkörper ersetzen etwa ab Mitte der 70er - Jahre die früher übliche ff-Ausmauerung und bilden Wandelemente in Kastenform mit Kühlmittel-Leitblechen im Innern und mit verschiedenen Formen von Schlackenhaltern an der Heißeite.

**[0003]** Später wurden kastenförmige Wandelemente durch Rohrgebilde ersetzt. Hierbei waren die Rohre in einer sog. Rohr-an-Rohr-Bauweise senkrecht angeordnet, die jedoch nach kurzer Zeit allgemein durch eine waagerechte Anordnung abgelöst wurde. Diese Bauweise hatte den Vorteil mechanischer Stabilität, aber auch die Nachteile hoher Druckverluste und das Erfordernis des Anbringens von Schlackenhaltern, die nur eine begrenzte Lebensdauer aufweisen und häufig den Ausgangspunkt für Risse in den Rohren bildeten.

**[0004]** Seit etwa 1990 baut eine Fachfirma ihre Wandelemente in der sog. Rohr-Spalt-Rohr-Bauweise. Die Rohre liegen horizontal und die Strömungsumkehrungen werden durch gegossene Rohrbögen gebildet. Diese Wandelemente haben keine Schlackenhalter, weil sich das ff-Spritzmaterial in den Spalten zwischen den Rohren fest halten kann. Darüberhinaus ist der Druckverlust in dieser Art Wandelemente erheblich geringer.

**[0005]** Solche der heißen Ofenatmosphäre ausgesetzten Wandelemente besitzen nur eine begrenzte Lebensdauer und sind häufig von Schäden betroffen. Die Schäden können eingeteilt werden in Risse an der Rohroberfläche, Schäden durch Schrottschlag (beim Chargieren eines Elektrolichtbogenofens) Schäden durch Lichtbogenüberschlag und Funkenerosion, Schäden durch Sauerstoff und Schäden an Rückenblechen.

**[0006]** Insofern sind die eingangs bezeichneten Kühlkörper vorteilhafter, die auch als Wandplatten in Hochöfen eingesetzt werden können.

**[0007]** Der eingangs bezeichnete Kühlkörper ist aus der DE 100 00 987 A1 bekannt. Dieser Kühlkörper ist jedoch aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock aus Kupfer gefertigt und die Kühlkanäle sind durch muldenförmige Walzprodukte gebildet. Von dieser Ausbildung abgesehen, ist der aus Kupfer oder Kupferlegierung bestehende Rohblock unwirtschaftlich in Anbetracht seiner Werkstoffkosten. Die beständig steigenden Leistungsanforderungen führen zu steigenden Wärmebelastungen der Kühlplatten, die im Inneren durch Zugspannungen und an der Außenwand durch Druckspannungen beansprucht sind. Bei Überschrei-

tung der werkstoffspezifischen Spannungsgrenzen wird der Werkstoff plastisch verformt, wodurch Risse und in schweren Fällen eine Beschädigung des Kühlkörpers entstehen.

5 **[0008]** Aus der DE 29 07 511 C2 ist ein ebenfalls voll aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gearbeiteter Kühlkörper mit vertikal verlaufenden Sackbohrungen durch mechanisches Tiefbohren hergestellt. Die Werkstoffkosten und die Bearbeitung sind entsprechend unwirtschaftlich.

10 **[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine beanspruchungsfähige Bauform mit wirtschaftlich kostengünstig herstellbaren Bauteilen zu schaffen, dabei an Kupfer oder Kupferlegierung zu sparen und eine hohe Standzeit zu erreichen.

15 **[0010]** Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine der Heißeite zugeordnete, in ihrer Dicke bestimmbare Platte oder Rahmenplatte aus Kupfer oder Kupferlegierung, mittels einer dauerhaft elastischen Abdichtung verschlossen ist, wobei eine Vielzahl von muldenförmigen, parallel nebeneinander angeordneten Längsprofile entweder in der Dicke der Platte oder der Rahmenplatte oder in der dauerhaft elastischen Abdichtung als Kühlkanäle vorgesehen sind und dass die Platte oder Rahmenplatte mit einer aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen bestehenden, die Kaltseite bildenden Abdeckplatte dicht verbindbar ist. Dadurch wird nur ein geringer Anteil am Werkstoff Kupfer oder Kupferlegierung benötigt und der wesentlich geringer beanspruchte Teil auf der Kaltseite kann aus kostengünstigem Werkstoff hergestellt werden. Die Vielzahl der muldenförmigen Längsprofile bewirkt eine flächenhaft gleichmäßigere Ableitung der Wärme an das Kühlmedium. Die Beanspruchungsfähigkeit des Kühlkörpers ist insgesamt höher.

20 **[0011]** In Ausgestaltung der Erfindung besteht die elastische Abdichtung aus wärmeleitendem Kunststoff, wärmebeständigem Gummi oder aus einer Metallmembrane. Die Abdichtung begrenzt erfindungsgemäß den Kühlkanal oder mehrere Kühlkanäle und wird dadurch mittels des Kühlmittels selbst gekühlt. Aus diesem Grund besteht ein Schutz gegen Wärmebelastung, so dass derartig elastische Materialien dauerhaft eingesetzt werden können.

25 **[0012]** Eine Weiterbildung besteht darin, dass das Verhältnis der Waddicken der Abdeckplatte zu der Platte aus Kupfer oder Kupferlegierung gleich oder kleiner 1 ist.

30 **[0013]** Eine relativ dünne Abdeckplatte oder eine entsprechend beanspruchungsfähige Abdeckplatte entsteht dadurch, dass die Abdeckplatte mittels nach außen vorstehenden Rippen verstärkt ist.

35 **[0014]** Weitere Merkmale sind dadurch gegeben, dass die Abdeckplatte mit der Platte oder der Rahmenplatte aus Kupfer oder einer Kupferlegierung am Außenumfang verschweißt sind.

40 **[0015]** Eine andere Verbesserung der Erfindung wird dadurch geschaffen, dass die dauerhaft elastische Ab-

dichtung mittels Rippen versehen ist, die der Platte oder der Rahmenplatte aus Kupfer oder einer Kupferlegierung zugewandt, die Kühlkanäle aus den Langprofilen bilden. Dadurch kann die Abdichtung selbst versteift werden und die Elastizität der Abdichtung bleibt dauerhaft erhalten.

**[0016]** Die Kühlkanäle in der Abdeckplatte und / oder der Abdichtung können als Rippen im Querschnitt eine Dreiecksform, eine Halbkreisform oder eine Trapezform bilden. Im allgemeinen sind hier polygonale oder runde Querschnitts- oder Querschnittsmischformen vorteilhaft.

**[0017]** Dabei kann vorteilhafterweise eine weitere Ausgestaltung derart vorgenommen sein, dass entweder der Hohlraum innerhalb der Dreiecksform, der Halbkreisform oder der Trapezform die Kühlkanäle bilden oder die jeweils zwischen zwei Rippen liegenden Nebenhöhlen.

**[0018]** In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.

**[0019]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen senkrechten Querschnitt durch einen stehenden Kühlkörper,
- Fig. 2A einen Querschnitt durch den Kühlkörper vor der Ebene der Abdichtung als erste Ausführungsform mit im Querschnitt dreiecksförmigen Langprofilen,
- Fig. 2B die zu Fig. 2A gehörende Draufsicht auf die Abdichtung in der in Fig. 2A bezeichneten Schnittebene A-B,
- Fig. 3A einen Querschnitt wie Fig. 2A als zweite alternative Ausführungsform mit im Querschnitt dreiecksförmigen, hohlen Kühlkanälen
- Fig. 3B die zu Fig. 3A gehörende Draufsicht auf die Abdichtung
- Fig. 4A einen Querschnitt wie Fig. 2A als dritte alternative Ausführungsform mit im Querschnitt halbkreisförmigen vollen Langprofilen
- Fig. 4B die zu Fig. 4A gehörende Draufsicht auf die Abdichtung,
- Fig. 5A einen Querschnitt wie Fig. 2A als vierte alternative Ausführungsform mit im Querschnitt trapezförmigen hohlen Langprofilen und
- Fig. 5B die zu Fig. 5A gehörende Draufsicht in der bezeichneten Schnittebene.

**[0020]** Gemäß Fig. 1 ist der Kühlkörper 1 senkrecht dargestellt. Er kann aber auch waagrecht oder schräg eingebaut sein. Auf der Heißeite 2 (rechts) befindet sich die Schicht 3 aus Kupfer oder Kupferlegierung. Im Inneren 3a ist eine Vielzahl von einzelnen Kühlkanälen 4 mit kleineren Strömungsquerschnitten für ein Kühlmittel 5 gebildet, das gewöhnlich aus Wasser besteht. Bei einer Vielzahl von Kühlkanälen sind diese aus Langprofilen 4a (Fig. 2A - 5B) gebildet. Die Langprofile 4a be-

finden sich auf der Kaltseite 6 (links), auf der auch eine Kühlmittel-Zuleitung 7 und eine Kühlmittel-Ableitung 8 angeschlossen sind, die das Kühlmittel 5 im Kreislauf führen.

**[0021]** Die auf der Heißeite 2 liegende Platte 9, die als Rahmenplatte 9a ausgeführt ist, bildet den Wärmeübergang zwischen der heißen Atmosphäre des Lichtbogenofens oder des Schachtofens und ist deshalb aus Kupfer oder einer Kupferlegierung ausgeführt. Die Platte 9 oder die Rahmenplatte 9a führt die Wärme an die einzelnen Kühlkanäle 4 ab, die aus der Vielzahl von muldenförmigen, parallel nebeneinander angeordneten Langprofilen 4a bestehen.

Dabei kann als Kühlkanal 4 entweder ein Hohlraum 19 (Fig. 3A) des Langprofils 4a oder ein durch zwei nebeneinander liegende Langprofile 4a gebildeter Hohlraum 20 als Strömungskanäle genutzt werden.

**[0022]** Die Platte 9 oder die Rahmenplatte 9a werden durch eine dauerhaft elastische Abdichtung 10 verschlossen, wobei auf der Kaltseite 6 eine aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen 11 bestehende Abdeckplatte 12 fest mit der Platte 9 oder der Rahmenplatte 9a bspw. am Außenumfang 9b durch Schweißen oder wie gezeichnet mittels Schrauben 12a verbunden sind. Das Verhältnis der Waddicken der Abdeckplatte 12 zu der Platte 9 oder Rahmenplatte 9a aus Kupfer oder Kupferlegierung ist gleich oder kleiner 1,0.

**[0023]** Die dauerhaft elastische Abdichtung 10 besteht aus wärmeleitendem Kunststoff, wärmebeständigem Gummi oder aus einer Metallmembrane.

**[0024]** Zur Versteifung und Befestigung kann die Abdeckplatte 12 (Fig. 1) mittels nach außen vorstehenden Rippen 13 verstärkt sein. Auf der Heißeite 2 sind üblicherweise (nicht näher bezeichnete) Nuten vorgesehen, die ggfs. nach Abschluss der Montage das Auftragen feuerfester Stampf- oder Spritzmassen bei Anwendung des Kühlkörpers 1 in einem Schachtofen erleichtern sollen oder bei Anwendung des Kühlkörpers 1 für einen Elektrolichtbogenofen die unvermeidlichen Schmelzenspritzer abfangen.

**[0025]** In der Fig. 2A ist außer der Schicht 3 aus Kupfer oder Kupferlegierung auf der Heißeite 2 die Platte 9 bzw. die Rahmenplatte 9a ersichtlich, sowie die dauerhaft elastische Abdichtung 10, die in einer ersten Ausführungsform eine Vielzahl von Kühlkanälen 15 bildet (Fig. 2B), die jeweils zwischen zwei Querschnitts-Dreiecksformen 16 entstehen. Die dauerhaft elastische Abdichtung 10 ist etwa als "Matte" einstückig ausgeführt und wird einfach in die Rahmenplatte 9a eingelegt und mittels der Abdeckplatte 12 verschlossen. Für den Fall, dass die Kühlkanäle 15 in der Platte 9 oder der Rahmenplatte 9a vorgesehen sind, kann die dauerhaft elastische Abdichtung 10 auch glatt und flach ausgeführt sein.

**[0026]** In der Fig. 3A ist eine zweite alternative Ausführungsform des Kühlkörpers 1 gezeigt, wobei auf der Heißeite 2 innerhalb der Schicht 3 aus Kupfer oder Kupferlegierung in Form der Rahmenplatte 9a eine Aus-

nehmung vorgesehen ist, in der wiederum als Matte die dauerhaft elastische Abdichtung 10 mit einer Vielzahl von Langprodukten 4a eingelegt und mittels der Abdeckplatte 12 aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen 11 und Schrauben 12 befestigt ist. Diese Ausführungsform sieht hohle Längsprofile 4a vor, so dass zwischen jeweils zwei Längsprofilen 4a Kühlmittel durch einen Nebenraum 20 vorwärts und durch den Hohlraum 19 der Langprofile 4a zurück strömen kann.

**[0027]** Gemäß Fig. 4A befinden sich Längsprofile 4a in der Ausnehmung der Rahmenplatte 9a mit einer Halbkreisform 17 im Querschnitt und bilden zwischen jeweils zwei Langprofilen 4a einen Kühlkanal 15. Die Langprofile 4a bilden über verbindende Stege wiederum die dauerhaft elastische Abdichtung als Matte. In Fig. 4B sind die Grundflächen der Strömungskanäle 15 ersichtlich.

**[0028]** Eine vierte Alternative geht aus den Fig. 5A und 5B hervor: Die Langprofile 4a besitzen Trapezform 18 im Querschnitt, wobei wiederum zwischen jeweils zwei Langprofilen 4a ein Kühlkanal 15 für den Vorlauf und das Innere der Trapezform 18 für den Rücklauf des Kühlmittels (oder umgekehrt) verbunden werden kann.

**[0029]** In allen Ausführungsformen entsteht ein flacher, rechteckförmiger und kompakter Kühlkörper 1, der wenig Raum beansprucht und leicht einzubauen ist.

#### Bezugszeichenliste

##### [0030]

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| 1   | Kühlkörper                              |
| 2   | Heißeite                                |
| 3   | Schicht aus Kupfer oder Kupferlegierung |
| 3a  | Inneres des Kühlkörpers                 |
| 4   | Kühlkanal                               |
| 4a  | Langprofil                              |
| 5   | Kühlmittel                              |
| 6   | Kaltseite                               |
| 7   | Kühlmittel-Zuleitung                    |
| 8   | Kühlmittel- Ableitung                   |
| 9   | Platte aus Kupfer oder Kupferlegierung  |
| 9a  | Rahmenplatte                            |
| 9b  | Außenumfang                             |
| 10  | elastische Abdichtung                   |
| 11  | Eisen- oder Stahl-Werkstoff             |
| 12  | Abdeckplatte                            |
| 12a | Schrauben                               |
| 13  | Rippen an der Abdeckplatte              |
| 14  | Rippen an der elastischen Abdichtung    |
| 15  | Kühlkanal                               |
| 16  | Dreiecksform                            |
| 17  | Halbkreisform                           |
| 18  | Trapezform                              |
| 19  | Hohlraum                                |
| 20  | Nebenraum                               |

#### Patentansprüche

1. Kühlkörper (1), insbesondere für die Wände des Oberofens eines Elektrolichtbogenofens oder eines Schachtofens, der der heißen Ofenatmosphäre ausgesetzt ist, mit einer auf der Heißeite (2) den Wärmeübergang bildenden Schicht (3) aus Kupfer oder Kupferlegierung und auf der Kaltseite (6) aus muldenförmigen Produkten gebildeten Kühlkanälen (4), durch die Kühlmittel (5) geführt sind und die auf der Kaltseite (6) an eine Kühlmittel-Zuleitung (7) und eine Kühlmittel-Ableitung (8) angeschlossen sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine der Heißeite (2) zugeordnete, in ihrer Dicke bestimmbare Platte (9) oder Rahmenplatte (9a) aus Kupfer oder Kupferlegierung mittels einer dauerhaft elastischen Abdichtung (10) verschlossen ist, wobei eine Vielzahl von muldenförmigen, parallelen, nebeneinander angeordneten Längsprofilen (4a) entweder in der Dicke der Platte (9) oder der Rahmenplatte (9a) oder in der dauerhaft elastischen Abdichtung (10) als Kühlkanäle (4) vorgesehen sind und dass die Platte (9) oder die Rahmenplatte (9a) mit einer aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen (11) bestehenden, die Kaltseite (6) bildenden Abdeckplatte (12) dicht verbindbar ist.
2. Kühlplatte nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die dauerhaft elastische Abdichtung (10) aus wärmeleitendem Kunststoff, wärmebeständigem Gummi oder aus einer Metallmembrane besteht.
3. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Verhältnis der Wanddicken der Abdeckplatte (12) zu der Platte (9) aus Kupfer oder Kupferlegierung gleich oder kleiner 1 ist.
4. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abdeckplatte (12) mittels nach außen vorstehenden Rippen (13) verstärkt ist.
5. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Abdeckplatte (12) mit der Platte (9) oder der Rahmenplatte (9b) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung am Außenumfang (9b) verschweißt ist.
6. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die elastische Abdichtung (10) mittels Rippen (14) versehen ist, die der Platte (9) oder der Rahmenplatte (9b) zugewandt, die Kühlkanäle (15) aus den Längsprofilen (4a) bilden.

7. Kühlplatte nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rippen (14) im Querschnitt eine Dreiecksform (16), eine Halbkreisform (17) oder eine Trapezform (18) bilden. 5
8. Kühlplatte nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** entweder der Hohlraum (19) innerhalb der Dreiecksform (16), der Halbkreisform (17) oder der Trapezform (18) die Kühlkanäle (15) bilden oder die jeweils zwischen zwei Rippen (14) liegenden Nebenräume (20). 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

**Fig. 1**

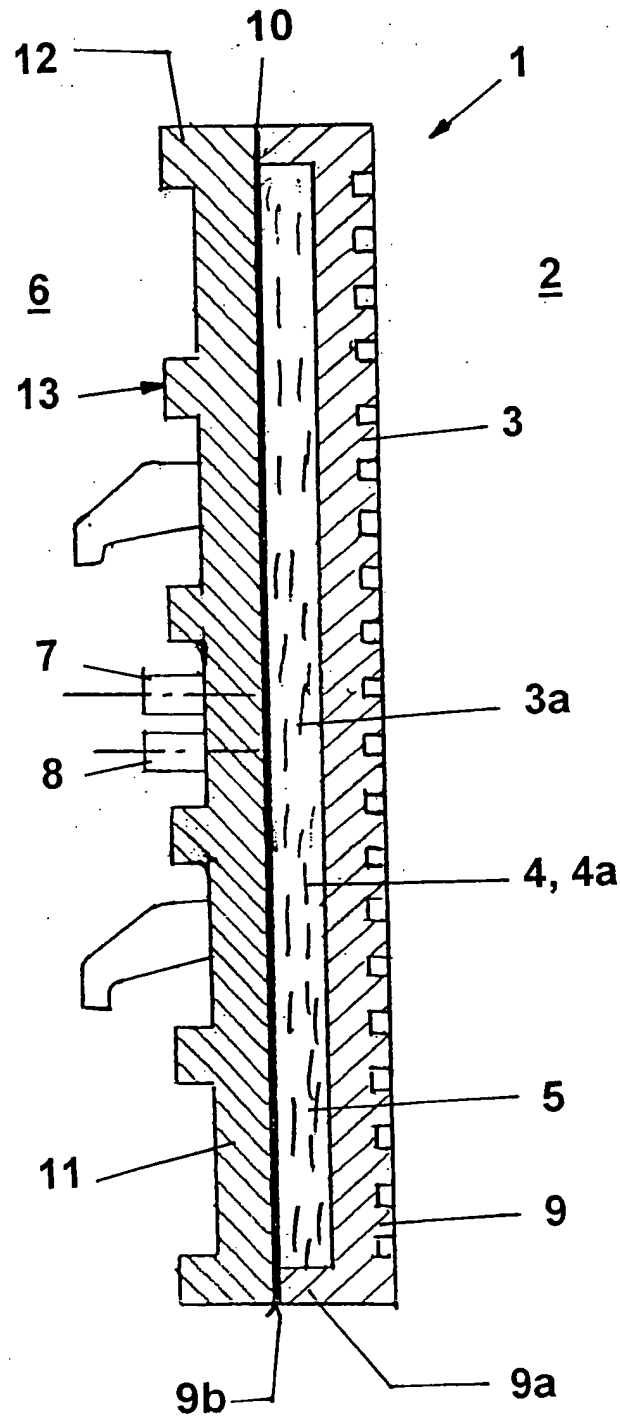


FIG. 2A

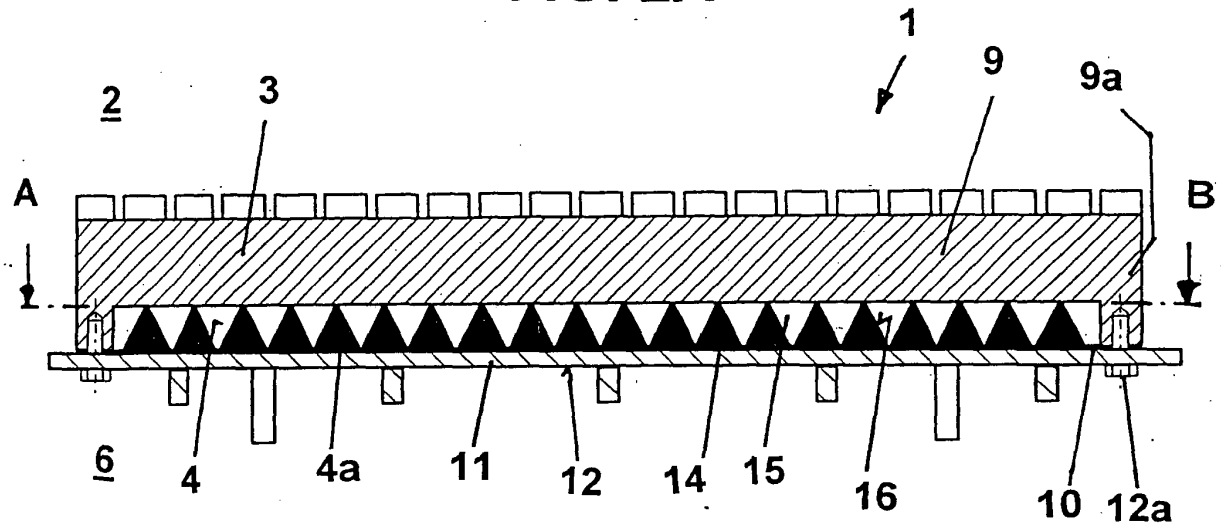
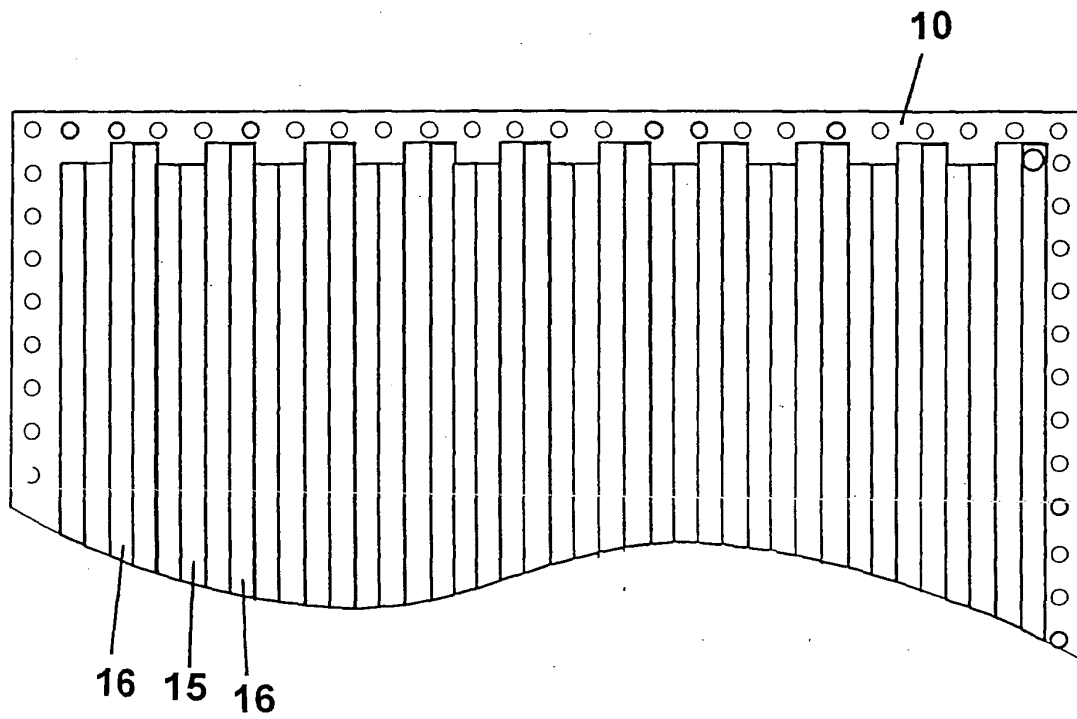


FIG. 2B



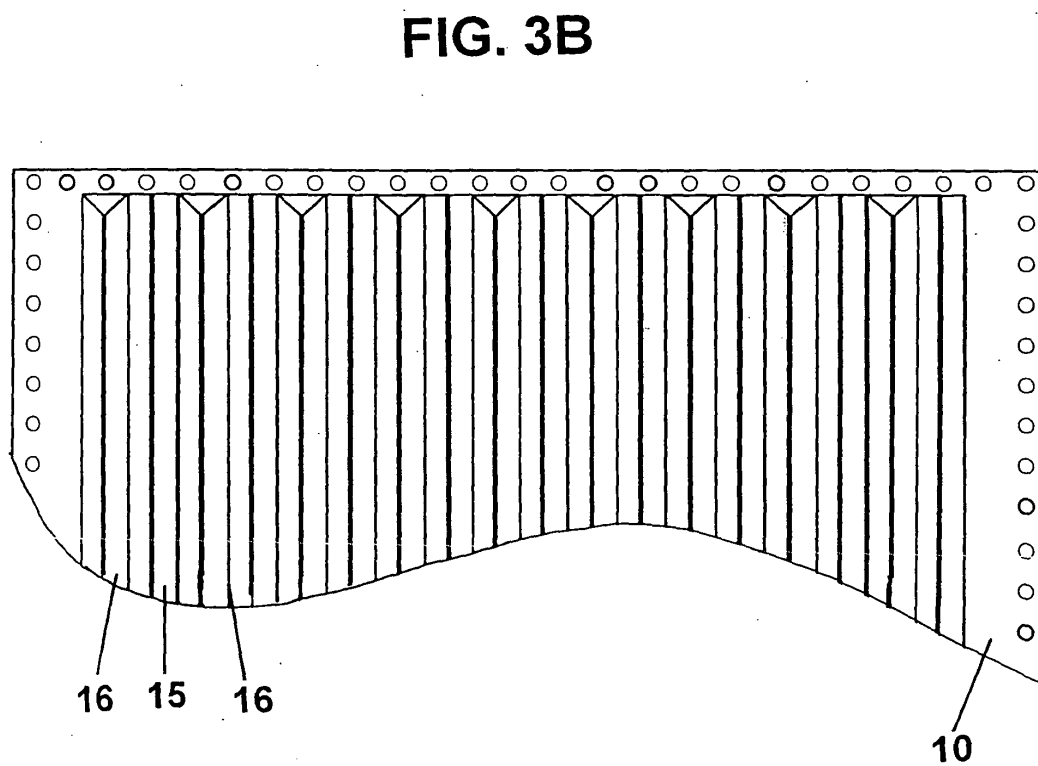
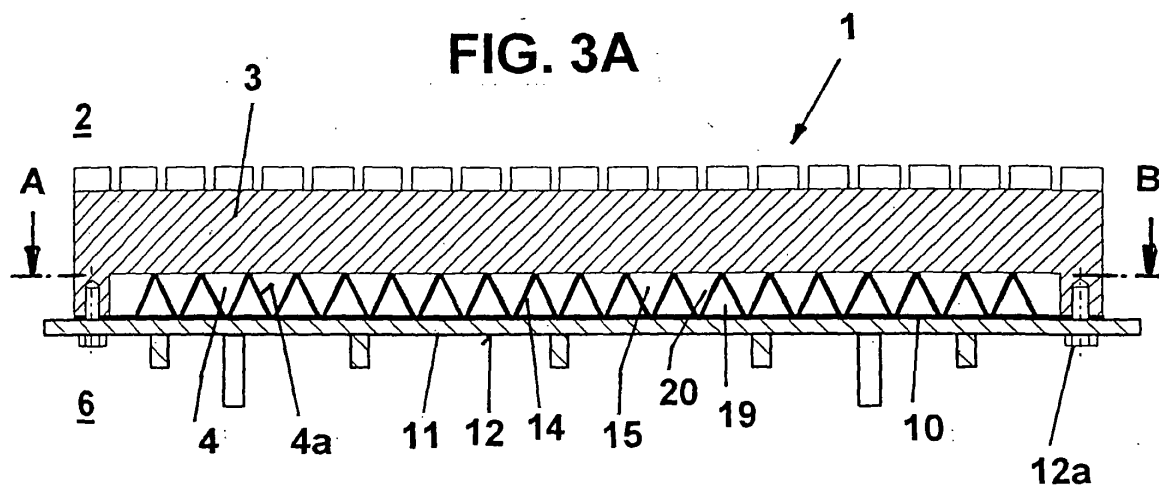




FIG. 4A

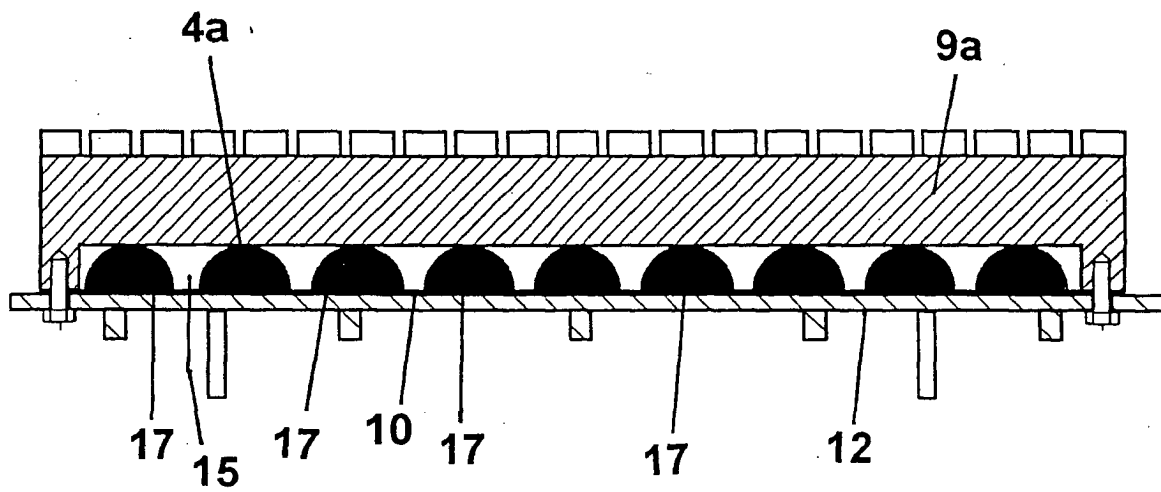


FIG. 4B

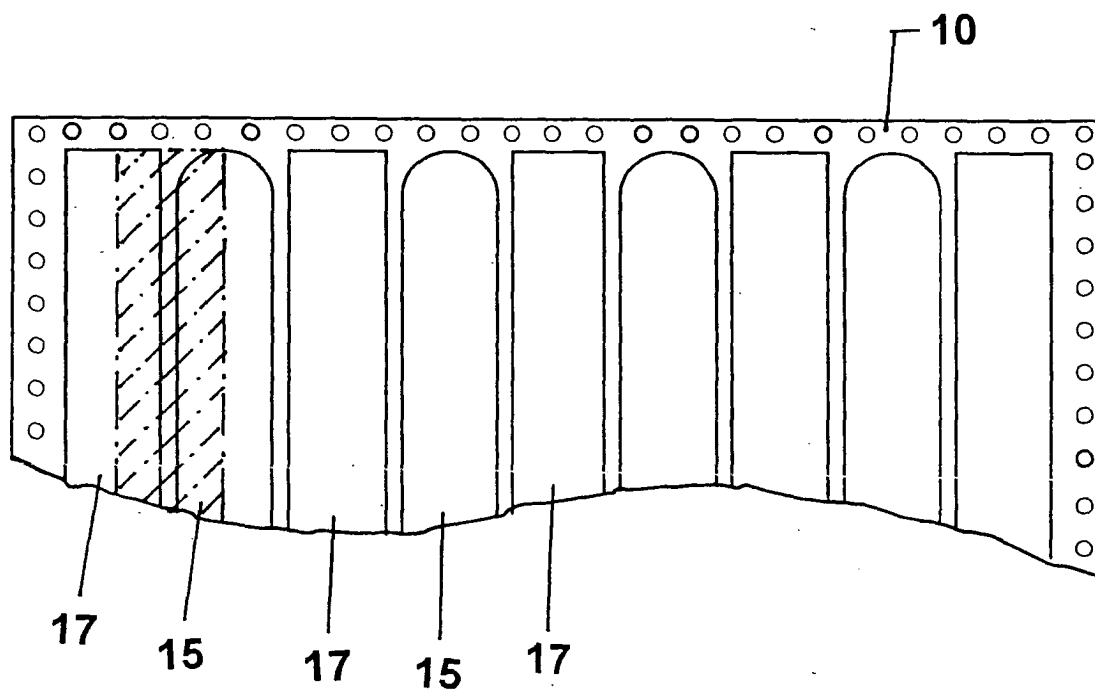


FIG. 5A

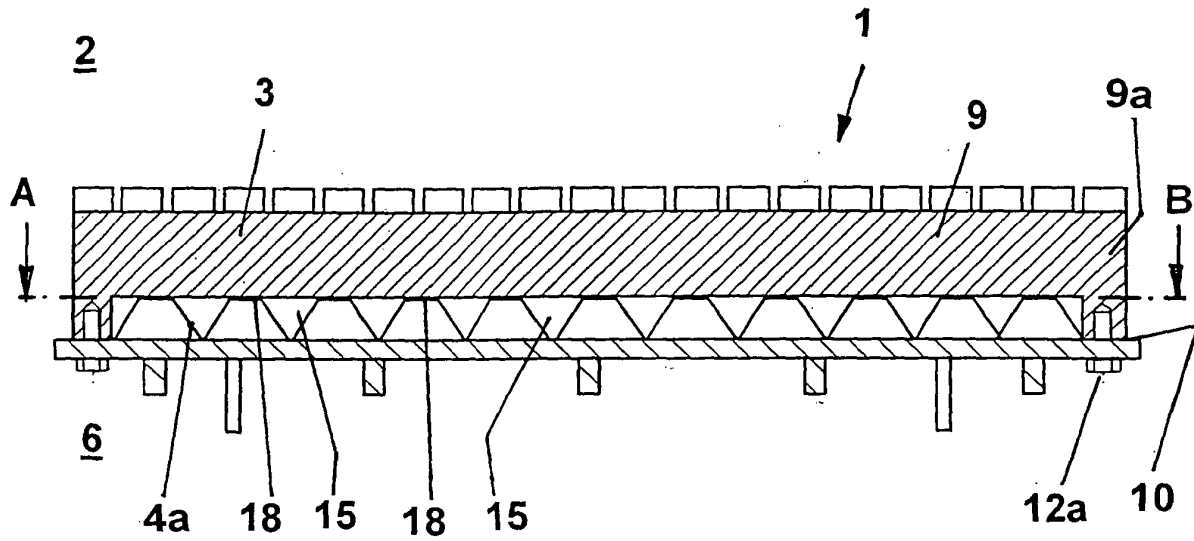
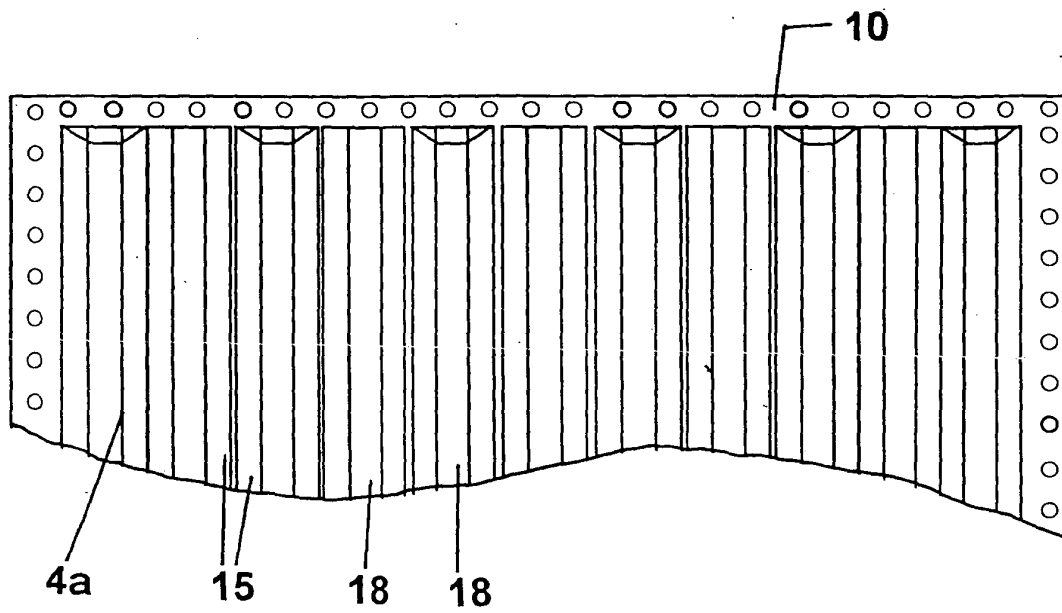


FIG. 5B





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 01 1000

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                             | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 1 077 358 A (KM EUROPA METAL AKTIENGESELLSCHAFT)<br>21. Februar 2001 (2001-02-21)<br>* Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 24<br>*<br>* Spalte 5, Zeile 38 - Spalte 6, Zeile 21<br>*<br>* Abbildungen 1-7 * | 1-5                         | F27D1/12<br>F27D9/00<br>C21B7/10<br>F23M5/08 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 4 221 922 A (OKIMUNE ET AL)<br>9. September 1980 (1980-09-09)<br>* Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 12 *<br>* Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 44 *<br>* Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 52 *<br>* Abbildungen 1-10,13,14 *    | 1-5                         |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 100 27 437 A1 (SKW TROSTBERG AG)<br>6. Dezember 2001 (2001-12-06)<br>* Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 37 *<br>* Abbildung 4 *                                                                                    | 1-5                         |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |                             | F27D<br>C21B<br>F23M                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                              |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche |                                              |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 | 30. August 2005             |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 | Prüfer                      |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 | Peis, S                     |                                              |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                              |
| <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p>                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                              |
| <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                              |

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 01 1000

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.

30-08-2005

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1077358 A                                       | 21-02-2001                    | DE 19939229 A1                    | 22-02-2001                    |
|                                                    |                               | CN 1285498 A                      | 28-02-2001                    |
|                                                    |                               | EP 1077358 A1                     | 21-02-2001                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 4221922 A                                       | 09-09-1980                    | JP 1201778 C                      | 25-04-1984                    |
|                                                    |                               | JP 54078309 A                     | 22-06-1979                    |
|                                                    |                               | JP 58032313 B                     | 12-07-1983                    |
|                                                    |                               | CA 1114434 A1                     | 15-12-1981                    |
|                                                    |                               | DE 2850595 A1                     | 09-08-1979                    |
|                                                    |                               | FR 2411380 A1                     | 06-07-1979                    |
|                                                    |                               | GB 2009898 A ,B                   | 20-06-1979                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 10027437 A1                                     | 06-12-2001                    | EP 1160531 A2                     | 05-12-2001                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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