



(11) **EP 1 600 717 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.03.2009 Patentblatt 2009/13

(51) Int Cl.:
F27D 1/12 (2006.01) **F27D 9/00** (2006.01)
C21B 7/10 (2006.01) **F23M 5/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05011000.6**

(22) Anmeldetag: **20.05.2005**

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

Cooling member, particularly for the walls of the upper part of an electric arc furnace or a shaft furnace

Élément de refroidissement, en particulier pour les parois d'une partie supérieure d'un four à arc ou d'un four à cuve

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.11.2005 Patentblatt 2005/48

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft
40237 Düsseldorf (DE)**

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

• **Schubert, Manfred
46147 Oberhausen (DE)**
• **Weischedel, Walter, Dr.
40670 Meerbusch (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 077 358 DE-A1- 10 027 437
US-A- 4 221 922

EP 1 600 717 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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-Zuleitung und eine Kühlmittel-Ableitung angeschlossen sind, wobei 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, parallelen, nebeneinander angeordneten Längsprofilen als Kühlkanäle vorgesehen sind und dass die Platte oder die Rahmenplatte mit einer aus Eisen- oder Stahlwerkstoffen bestehenden, die Kaltseite bildenden Abdeckplatte dicht verbindbar ist.

[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-SpaltRohr-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 festhalten kann. Darüber hinaus 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 Überschreitung der werkstoffspezifischen Spannungsgrenzen wird der Werkstoff plastisch verformt, wodurch Risse und in schweren Fällen eine Beschädigung des Kühlkörpers entstehen.

[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.

[0009] Aus der EP 1 077 358 A1 ist ein Kühlelement für Schacht- und Schmelzöfen bekannt, welches eine Kühlplatte aus Kupfer oder einer Kupferlegierung und eine stoffschlüssig mit der Kühlplatte verbundene Abdeckplatte umfasst, wobei Kühlmittelkanäle zur Bildung eines durchgehenden Kanalstrangs mit mindestens einem Kühlmittelzulauf und wenigstens einem Kühlmittelablauf in der Kühlplatte angeordnet sind. Dabei besteht die Abdeckplatte aus Stahl oder einer Stahllegierung, die durch Einwirkung von Druck unlösbar mit der Kühlplatte verbunden ist und das zwischen der Halteplatte und der Abdeckplatte Dichtungselemente eingegliedert sind.

[0010] 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.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die dauerhaft elastische Abdichtung mit Rippen versehen ist, die der Platte oder der Rahmenplatte aus Kupfer oder einer Kupferlegierung zugewandt, die Kühlkanäle aus den Längsprofilen bilden. Dadurch kann die Abdichtung selbst versteift werden und die Elastizität der Abdichtung bleibt dauerhaft erhalten. 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

[0012] 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.

[0013] 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 Nebenräume.

[0014] 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.

[0015] Eine Weiterbildung besteht darin, dass das Verhältnis der Wanddicken der Abdeckplatte zu der Platte aus Kupfer oder Kupferlegierung gleich oder kleiner 1 ist.

[0016] Eine relativ dünne Abdeckplatte oder eine entsprechend beanspruchungsfähige Abdeckplatte entsteht dadurch, dass die Abdeckplatte mittels nach außen vorstehenden Rippen verstärkt ist.

[0017] Weitere Merkmale sind dadurch gegeben, dass die Abdeckplatte mit der Platte oder der Rahmenplatte aus Kupfer oder einer Kupferlegierung am Außenumfang verschweißt sind.

[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 befinden 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 Nebenraum 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 Wanddicken 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 Ausneh-

mung 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	Heißseite
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 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, wobei eine der Heißseite (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) 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

dadurch gekennzeichnet,

dass die elastische Abdichtung (10) mit Rippen (14) versehen ist, die der Platte (9) oder Rahmenplatte (9b) zugewandt, die Kühlkanäle (15) aus den Längsprofilen (4a) bilden.

2. Kühlplatte nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rippen (14) im Querschnitt eine Dreiecksform (16), eine Halbkreisform (17) oder eine Trapezform (18) bilden.

3. Kühlplatte nach Anspruch 1,
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).

4. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die dauerhaft elastische Abdichtung (10) aus wärmeleitendem Kunststoff, wärmebeständigem Gummi oder aus einer Metallmembrane besteht.

5. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis der Wanddicken der Abdeckplatte (12) zu der Platte (9) aus Kupfer oder Kupferlegierung gleich oder kleiner 1 ist.

6. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abdeckplatte (12) mittels nach außen vor-

stehenden Rippen (13) verstärkt ist.

7. Kühlplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckplatte (12) mit der Platte (9) oder der Rahmenplatte (9b) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung am Außenumfang (9b) verschweißt ist.

Claims

1. Cooling body (1), particularly for the walls of the upper furnace of an electric arc furnace or of a shaft furnace, which is exposed to the hot furnace atmosphere, with a layer (3), which forms the thermal transition, of copper or copper alloy on the hot side (2) and cooling channels (4), which are on the cold side (6) and formed from trough-shaped products and through which the coolant (5) is guided, the cooling channels being connected on the cold side (6) with a coolant feed duct (7) and a coolant discharge duct (8), wherein a plate (9) or frame plate (9a), which is associated with the hot side (2) and definable in its thickness, of copper or copper alloy is closed by means of a permanently resilient seal (10), wherein a plurality of trough-shaped, parallel longitudinal profile members (4a) arranged adjacent to one another is provided as cooling channels (4) and that the plate (9) or the frame plate (9a) is sealingly connectible with a cover plate (12) consisting of iron or steel materials (11) and forming the cold side, **characterised in that** the resilient seal (10) is provided with ribs (14) which face the plate (9) or frame plate (9b) and form the cooling channels (15) from the longitudinal profile members (4a).
2. Cooling plate according to claim 1, **characterised in that** the ribs (4) form a triangular shape (16), a semicircular shape (17) or a trapezium shape (18) in cross-section.
3. Cooling plate according to claim 1, **characterised in that** the cavity (19) within the triangular shape (16), the semicircular shape (17) or the trapezium shape (18) or the adjoining spaces (20) lying between each two ribs (14) forms or form the cooling channels (15).
4. Cooling plate according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the permanently resilient seal (10) consists of heat conductive plastics material, heat resistant rubber or of a metal membrane.
5. Cooling plate according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the ratio of the wall thicknesses of the cover plate (12) to the plate (9) of copper or copper alloy is equal to or less than 1.

6. Cooling plate according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the cover plate (12) is reinforced by means of outwardly protruding ribs (13).

- 5 7. Cooling plate according any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the cover plate (12) is welded to the plate (9) or the frame plate (9b) of copper or a copper alloy at the outer circumference (9b).

10

Revendications

1. Dissipateur de chaleur, notamment pour les parois du four supérieur d'un four à arc électrique ou d'un four à cuve, qui est exposé à l'atmosphère à très haute température du four, avec une couche (3) de cuivre ou d'alliage de cuivre formant le transfert thermique du côté très haute température (2) et du côté froid (6) des canaux de refroidissement (4) formés de produits en forme d'auge, à travers lesquels sont conduits des agents réfrigérants (5) et qui du côté froid (6) sont raccordés sur un conduit d'arrivée d'agents réfrigérants (7) et sur un conduit d'évacuation d'agents réfrigérants (8), une plaque (9) d'épaisseur prédéfinissable associée au côté très haute température (2) ou plaque à cadre (9a) en cuivre ou en alliage de cuivre étant fermée par un joint durablement élastique (10), une pluralité de profilés longitudinaux (4a) en forme d'auge, parallèles, disposés côte à côte étant prévus en tant que canaux de refroidissement (4) et la plaque (9) ou la plaque à cadre (9a) étant susceptible d'être reliée de manière étanche à une plaque de couverture (12) composée de matière en fer ou en acier, formant le côté froid (6) **caractérisé en ce que** le joint élastique (10) est doté de nervures (14) qui font face à la plaque (9) ou à la plaque à cadre (9a), qui forment des canaux de refroidissement (15) à partir des profilés longitudinaux (4a).
2. Dissipateur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les nervures (14) forment dans la section transversale une forme triangulaire (16), une forme de demi-cercle (17) ou une forme trapézoïdale (18).
3. Dissipateur de chaleur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** soit la cavité (19) à l'intérieur de la forme triangulaire (16), de la forme de demi-cercle (17) ou de la forme trapézoïdale (18) forme les canaux de refroidissement (15) ou les espaces annexes (20) respectivement situés entre deux nervures (14).
4. Dissipateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le joint durablement élastique (10) est composé de matières plastiques conductrices de chaleur, de caoutchouc

thermorésistant ou d'une membrane métallique.

5. Dissipateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le rapport des épaisseurs de paroi de la plaque de couverture (12) à la plaque (9) en cuivre ou en alliage de cuivre est inférieur ou égal à 1. 5
6. Dissipateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la plaque de couverture (12) est renforcée au moyen de nervures (13) saillant vers l'extérieur. 10
7. Dissipateur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la plaque de couverture (12) est soudée sur la périphérie extérieure (9b) sur la plaque (9) ou sur la plaque à cadre (9b) en cuivre ou en alliage de cuivre. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

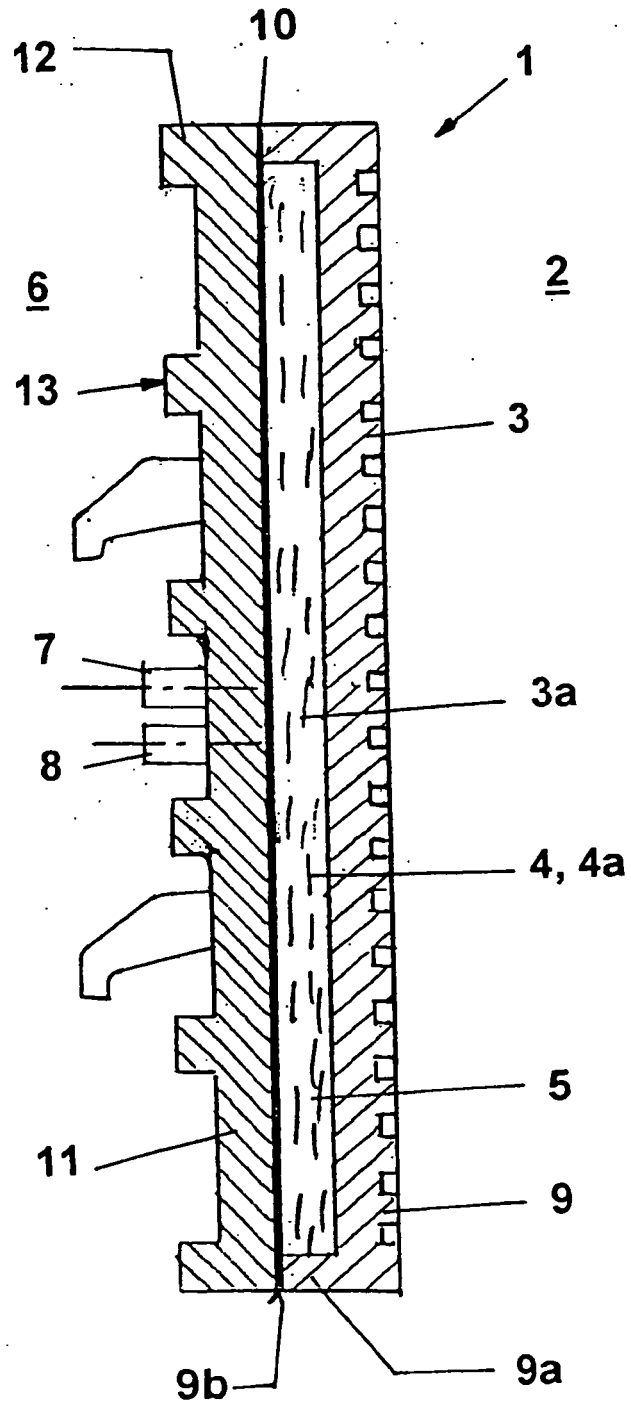


FIG. 2A

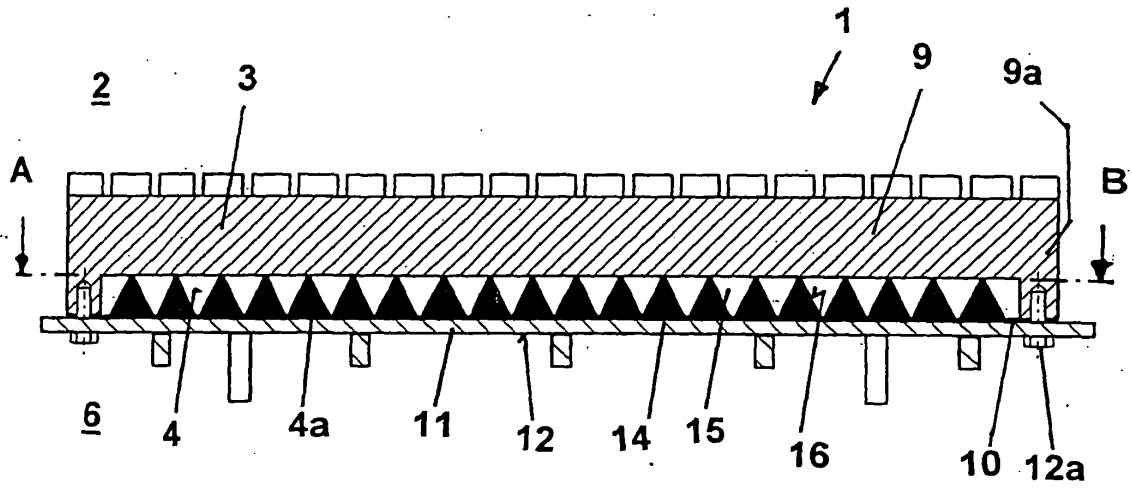
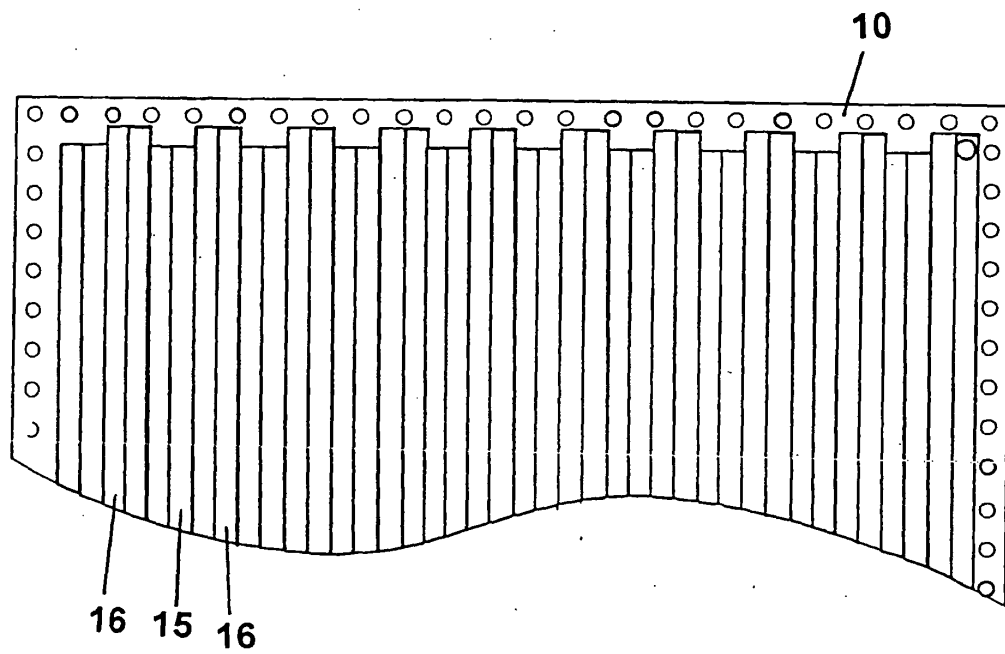


FIG. 2B



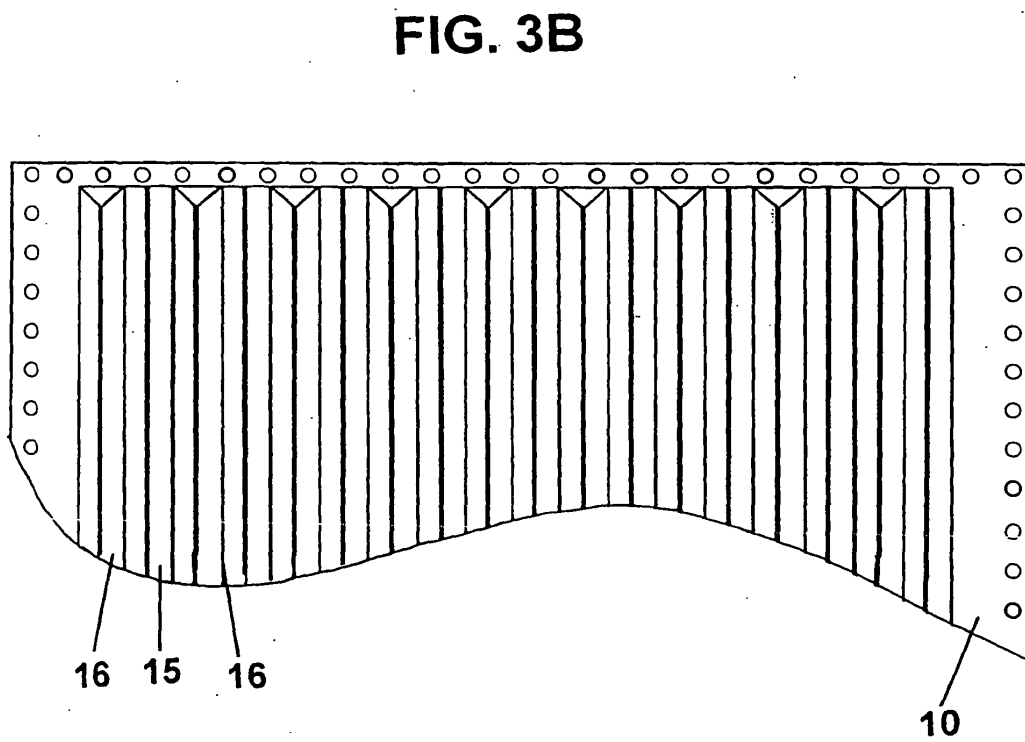
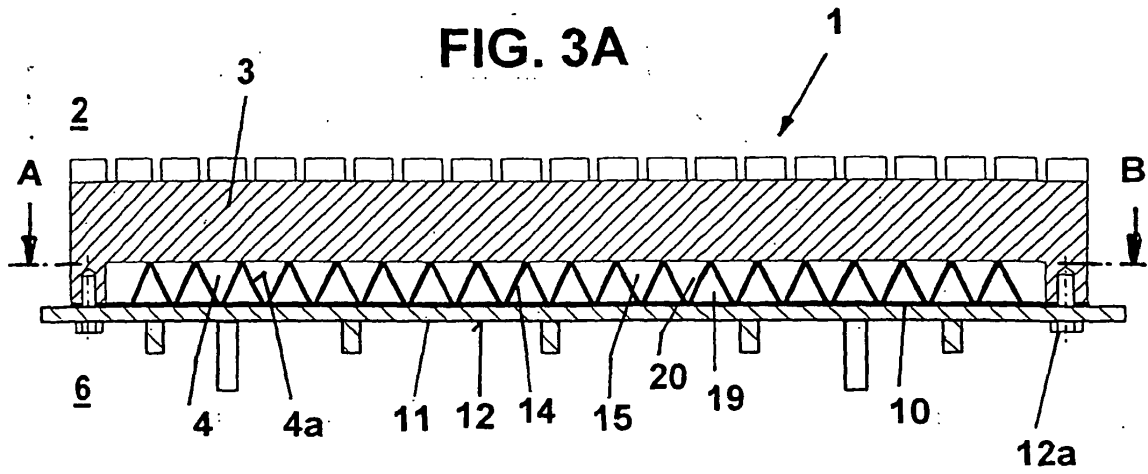


FIG. 4A

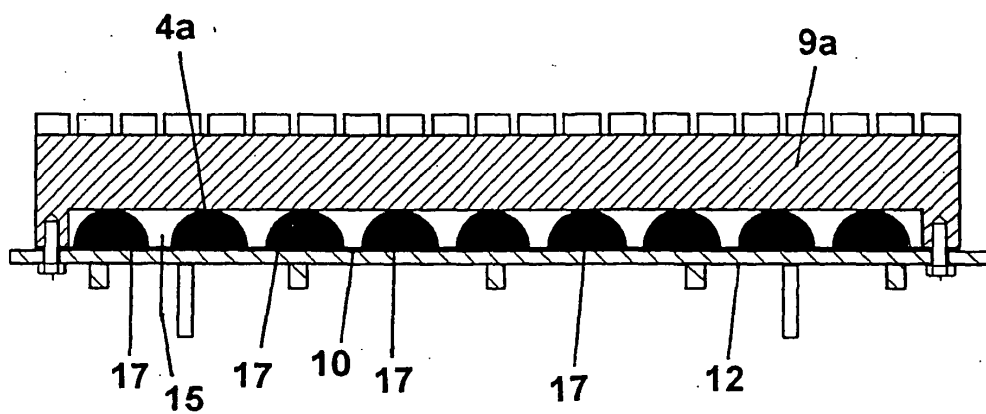


FIG. 4B

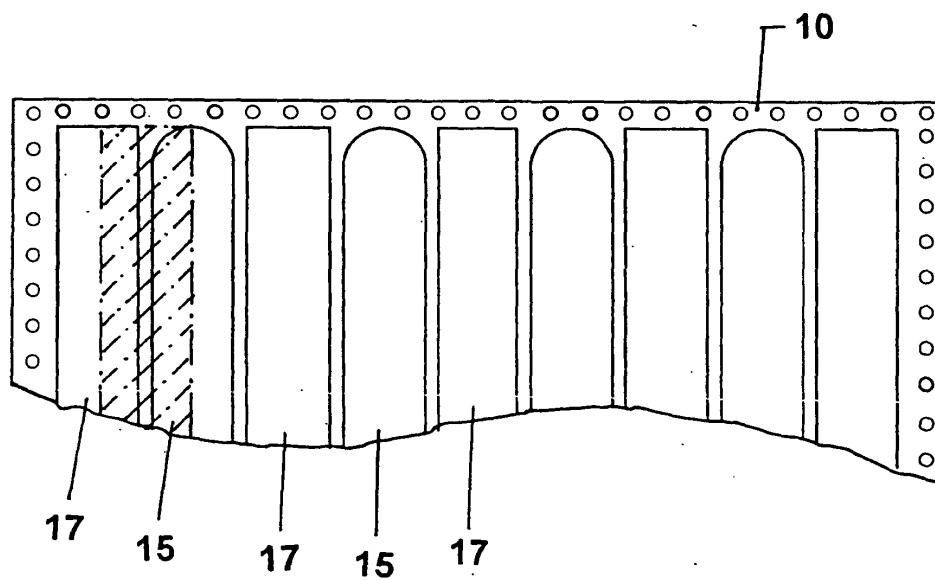


FIG. 5A

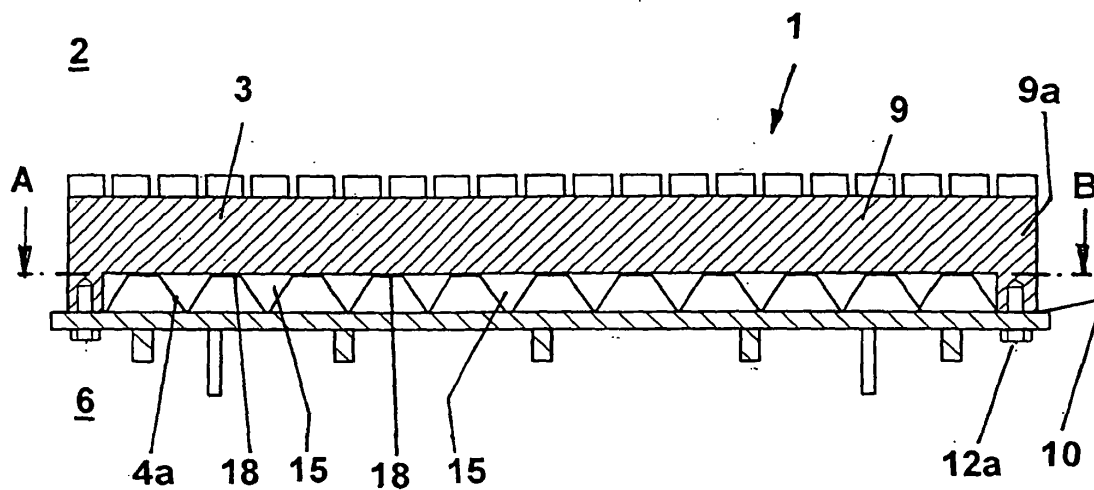
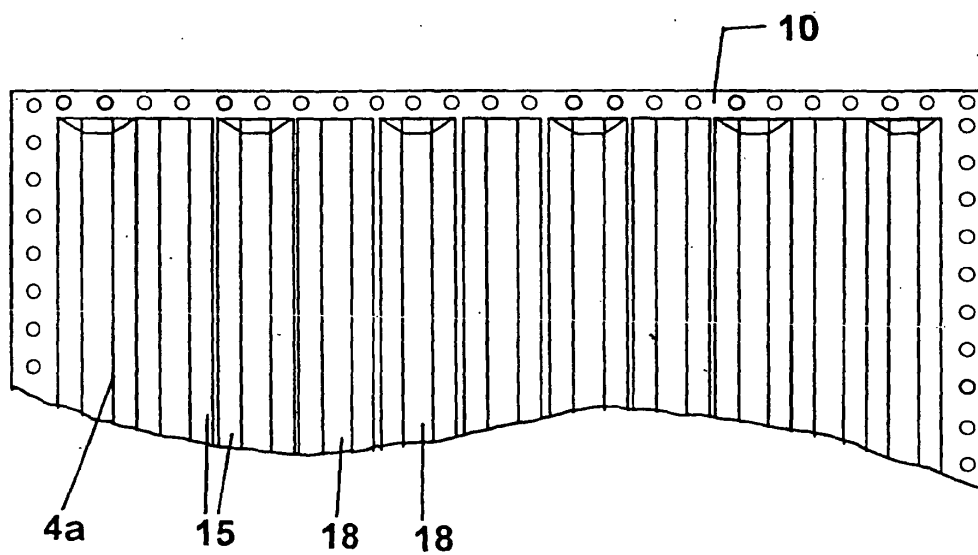


FIG. 5B



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10000987 A1 [0007]
- DE 2907511 C2 [0008]
- EP 1077358 A1 [0009]