

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 840 053 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
06.05.1998 Patentblatt 1998/19(51) Int. Cl.⁶: **F16L 59/02**, F16L 59/12,
F28F 13/14, F28F 13/00

(21) Anmeldenummer: 97115785.4

(22) Anmeldetag: 11.09.1997

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

(30) Priorität: 04.11.1996 DE 19645390

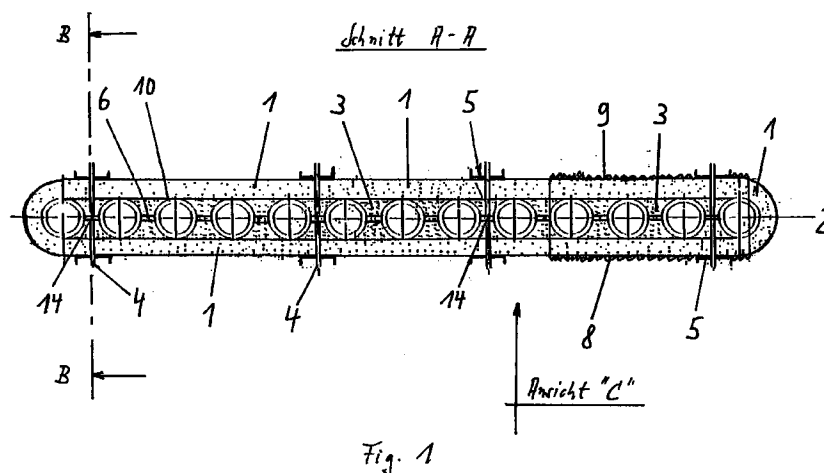
(71) Anmelder:
• **MAN Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft**
46145 Oberhausen (DE)• **Karrena GmbH**
40885 Ratingen-Lintorf (DE)(72) Erfinder:
• **Deeke, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
40822 Mettmann (DE)
• **Havlik, Michael, Dipl.-Ing.**
47798 Krefeld (DE)
• **Heering, Jürgen, Dr.-Ing.**
40668 Meerbusch (DE)
• **Köhnen, Klaus, Dipl.-Ing.**
45481 Mülheim (DE)**(54) Wärmedämmende Auskleidung auf Wärmetauscherflächen**

(57) Die Erfindung betrifft eine wärmedämmende Auskleidung auf Wärmetauscherflächen (2) zur Erniedrigung des Wärmestromes an den Kühlflächen (2) eines Mittel- oder Hochdruck-Wärmetauschers, die aus einer Rohr-(10)-Steg(6)-Rohr(10)-Wand besteht. Korrosionsbeständige Befestigungsstifte (4) sind in einer Schweißstelle (14) jeweils auf den Stegen (6) der Kühlfläche (2) angebracht.

An beiden Seiten der Stege (6) ist bis in Höhe der Rohraußenseite der Rohre der Rohrwand (10) ein keramischer Faserwerkstoff (3) als wärmedämmendes

Material aufgebracht, darüber sind beidseitig Segmente einer keramischen Feuchtfilzmatte (1) aufgelegt, die von Befestigungsstiften (4) und Befestigungsscheiben (5) gehalten werden.

An einer oder beiden Randzonen und an den Stoßstellen der Feuchtfilzmatten-Segmente (1) ist zusätzlich ein Streckmetall (8) angebracht, das durch ein ff-Material (9) mit guter Korrosionsbeständigkeit geschützt wird.

**EP 0 840 053 A1**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine wärmedämmende Auskleidung zur Erniedrigung des Wärmestroms bzw. zum Schutz vor Übertemperatur an den Kühlflächen eines Mittel- oder Hochdruck-Wärmeaustauschers.

Diese wärmedämmende Auskleidung einer Rohr-Steg-Rohrwand wird insbesondere in Strahlungskühlern am Rohrkäfig und oder an Shottenflächen verwendet.

Bei der Auslegung der Kühlflächen neu entwickelter Wärmetauscher, bei denen bezüglich Aufbau und Werkstoffe (z. B. Edelstahl) keine einschlägigen Erfahrungen hinsichtlich des sich einstellenden Verschmutzungsverhaltens vorliegen, wird eine an sich bekannte, wärmedämmende Auskleidung verwendet.

Im laufenden Betrieb kann es sich herausstellen, daß die tatsächliche Verschmutzung der Heizflächen geringer ist als die theoretisch angenommene. Das führt zu einer besseren als erwarteten Kühlung und somit zu einer tieferen Gasaustrittstemperatur als vorher theoretisch berechnet.

Um eine zu tiefe gasseitige Austrittstemperatur aus dem Wärmeaustauscher zu vermeiden, wird entweder die Wärmeübertragungsfläche durch Unterbrechung der Wasserzufuhr zu einzelnen Rohren, durch Heraustrennen von Rohren und oder durch Aufbringen von Feuerfestmaterialien und oder Stampfmasse deaktiviert.

Die Unterbindung der Wasserzufuhr oder die Entfernung einzelner Rohre stellt in der Regel eine nicht-rücknehmbare Bauteilveränderung dar. Das Aufbringen von Stampfmassen erfordert das Aufschweißen von Stiften und oder Ankern auf die Rohr-Steg-Rohr-Verbindung, insbesondere auch an druckbeaufschlagten Teilen (Rohren), um das Tragen und Anhaften der Stampfmassen zu gewährleisten.

Da jede nachträglich aufgebrachte Schweißnaht Wärmespannungen hervorruft und unter Umständen der Ausgangspunkt für Risse sein kann, ist die Verschweißung von Stiften auf druckgehende Rohre auf jeden Fall nachteilig. Desweiteren kommen durch die Stampfmassen unter Umständen erhebliche Zusatzgewichte in das Bauteil hinein, die häufig schwer abzufangen sind.

Weiterhin ist es erforderlich, die Stampfmasse gemäß einer vom Hersteller vorgegebenen Zeit-Temperatur-Kurve zu trocknen, um ihre Einsatzfähigkeit zu erreichen. Die Trocknungsprozedur kann mit beträchtlichem Aufwand verbunden sein.

Bei Abkleidung von zu viel Wärmeaustauscherfläche durch Stampfmasse ist die Demontage dieser Wärmedämmung nur mit erheblichem Aufwand möglich, da die Stifte und oder Anker ebenfalls nach Abriß der Stampfmasse abgeschliffen werden müssen, um - bedingt durch lokale Metallüberhitzung - Zonen mit Versagenswahrscheinlichkeit zu vermeiden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde,

eine Abkleidung zu schaffen, die zu einer gezielten Verringerung des Wärmeaustausches führt, relativ einfach anbringbar ist, eine spätere einfache Justierbarkeit durch Teilentfernung oder weiterer Anbringung erlaubt, keine Schweißung an druckbelasteten Teilen erfordert, keine große Zusatzgewichtsbelastung in das Bauteil hineinbringt und deren Oberfläche bei normaltemperierter Luft aushärtet, so daß eine aufwendige Trocknung mit Trocknungsbrenner nicht erforderlich ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt in der Weise, wie es in dem Patentanspruch 1 angegeben ist, die Unteransprüche stellen eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung dar.

Erfindungsgemäß wird hierdurch eine Anhebung der Austrittstemperatur des Gases aus dem Wärmetauscher erzielt.

Selbstverständlich kann die Erfindung über den zuvor beschriebenen Anwendungsfall hinausgehend immer auch zum Schutz wärmeempfindlicher Bereiche unter den vorgenannten Rand- und Rahmenbedingungen eingesetzt werden.

Die Erfindung ist ausführungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein einfach zu installierender Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit, erforderlicher Temperaturbeständigkeit, geringem Gewicht, ohne Trocknungsnotwendigkeit mit Trocknungsbrenner, ausreichender Abriebfestigkeit, zum Beispiel keramischer Feuchtfilz in Mattenform, so auf die Außenseite der Rohr-Steg-Rohr-Verbindung aufgebracht wird, daß er die Oberfläche eines gewählten Bereiches völlig bedeckt. Der Zwischenraum zwischen hatte und Rohr-Steg-Rohr-Verbindung im Stegbereich wird durch den gleichen oder einen anderen Stoff mit ebenfalls geringer Wärmeleitfähigkeit, zum Beispiel ein Keramikfaser-Werkstoff, ausgefüllt.

Der keramische Feuchtfilz in Mattenform wird durch Stifte mit Befestigungsscheiben an der Rohr-Steg-Rohr-Verbindung des Wärmeaustauschers befestigt. Die Stifte, zum Beispiel aus korrosionsbeständigem Edelstahl, werden nur an den Stegen der Rohr-Steg-Rohr-Verbindung angeschweißt. Hierdurch werden keine druckbelasteten Bauteile (Rohre) beeinflusst. Die Anordnung der Befestigungsstifte erfolgt so, daß die Stifte an der Oberkante und der Unterkante des Mattensegments und je nach Bedarf innerhalb des Mattensegments sitzen. Die Befestigungsstifte und die Befestigungsscheiben werden jeweils mit einem Gewinde ausgestattet, um so einen sicheren Halt der Feuchtfilzmatten zu gewährleisten.

Zusätzlich kann ein Kühlmittelverteiler (Verteilungsrohr) des Wärmeaustauschers als Basis für die Schmalseite der untersten Matte benutzt werden.

Zur Erzielung einer besseren Befestigung und zur Erhöhung der Standzeit werden zusätzliche Streckmetallstreifen verwendet, und zwar im Bereich der Mattenstöße der keramischen Feuchtfilzmatte und nach Befestigungserfordernis des zu verkleidenden Bauteiles. Das Streckmetall wird zwischen gasseitiger Matten-

oberfläche und Befestigungsscheiben angebracht.

Auf den Streckmetallstreifen nebst zugehörigen Befestigungsscheiben und Stiftköpfen wird ein ff-Material mit hoher Temperaturbeständigkeit und Gasundurchlässigkeit, zum Beispiel ff-Kitt, aufgebracht, um vorgenannte Teile vor der Gasatmosphäre und Korrosion zu schützen.

Oberkante und oder Unterkante und oder Stirnkante(n) der Gesamtmattenfläche werden mit abgewinkelten Streckmetallstreifen gegen Ausfransen und Materialverlust gesichert. Diese abgewinkelten Streckmetallstreifen werden durch die Stifte mit Befestigungsscheiben auf den Stegen der Rohr-Steg-Rohr-Verbindung befestigt.

Die gasseitigen Oberflächen der abgewinkelten Streckmetallstreifen werden ebenfalls durch ff-Material mit guter Korrosionsbeständigkeit geschützt.

Falls sich durch veränderndes Verschmutzungsverhalten über die Reisezeit der Ausrüstung Handlungsbedarf bezüglich der Veränderung der Größe der wärmedämmenden Auskleidung ergibt, kann dem Rechnung durch Herausnahme oder Zusatzanbringung von Teilmatten getragen werden, wobei die abgewinkelten Streckmetallstreifen entsprechend verlegt werden.

Das auf die gasseitige Oberfläche aufgebrachte ff-Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit wird so ausgewählt, daß sein Trocknen an normaltemperierter Luft bereits ausreicht, um auszuhärten.

Die Erfindung wird anhand von schematischen Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt A-A durch die Kühlfläche,

Fig. 2 einen Schnitt B-B durch ein Einzelrohr,

Fig. 3 eine Ansicht "C" der Wärmeauskleidung der Kühlfläche.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt A-A durch die Kühlfläche (2) des Wärmetauschers, die aus einer Rohr-(10)-Steg(6)-Rohr(10)-Wand besteht. Korrosionsbeständige Befestigungsstifte (4) sind in einer Schweißstelle (14) jeweils auf den Stegen (6) der Kühlfläche (2) angebracht.

An beiden Seiten der Stege (6) ist bis in Höhe der Rohraußenseite der Rohre der Rohrwand (10) ein keramischer Faserwerkstoff (3) als wärmedämmendes Material aufgebracht, darüber sind beidseitig Segmente einer keramischen Feuchtfilzmatte (1) aufgelegt, die von Befestigungsstiften (4) und Befestigungsscheiben (5) gehalten werden.

An einer oder beiden Randzonen und an den Stoßstellen der Mattensegmente (1) ist zusätzlich ein Streckmetall (8) angebracht, das durch ein ff-Material (9) mit guter Korrosionsbeständigkeit geschützt wird.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt B-B durch eines der Rohre (10) der Kühlfläche, das an einem Kühlmittelver-

teiler-Rohr (7) bzw. Sammler angeschweißt ist. An dem Steg (6) werden in Abständen die Befestigungsstifte (4) für die Segmente der keramischen Feuchtfilzmatte (1) an Schweißstellen (14) befestigt. Im Bereich der Rohre (10) wird ein keramischer Werkstoff (3) aufgebracht, wobei die Segmente der Feuchtfilzmatte (1) dicht bzw. bündig auf dem Rohr (10) und dem keramischen Werkstoff (3) anliegen.

Die Segmente der Feuchtfilzmatte (1) werden durch die Befestigungsstifte (4) gedrückt und mittels Befestigungsscheiben (5) angepreßt. Das obere Ende der Segmente der Feuchtfilzmatte (1) wird mit einem abgewinkelten Streckmetallstreifen (13) gehalten, damit die Segmente der Feuchtfilzmatte (1) nicht nur im Bereich der Befestigungsstifte (4) am Rohr (10), sondern auch an den Randzonen (12) dicht anliegen, nicht ausfransen oder daß ein Materialverlust auftreten kann.

In Fig. 3 ist die Ansicht "C" der wärmedämmenden Auskleidung der Kühlfläche (2) dargestellt.

Die Segmente der Feuchtfilzmatte (1) werden in regelmäßigen Abständen durch die Befestigungsscheiben (5) gehalten, die auf die Befestigungsstifte (4) aufgesteckt werden.

Bei der hier dargestellten Ausführung werden Streckmetallstreifen (8) verwendet, die zusätzlich mit einem ff-Material (Kitt) (9) ausgekleidet werden.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist in jeder zweiten Stiftreihe (11) und in den Randzonen (12) der Kühlfläche (2) bzw. der keramischen Segmente der Feuchtfilzmatte (1) ein Streckmetall (8, 13) angebracht.

Bezugsziffernliste:

- | | |
|----|---|
| 1 | keramisches Feuchtfilzmatten-Segment |
| 2 | Kühlfläche, geschweißte Rohrwand (Rohr-Steg-Rohr) |
| 3 | Keramikfaser-Werkstoff/Wärmedämmendes Material |
| 4 | Befestigungsstifte |
| 5 | Befestigungsscheibe |
| 6 | Stege der Rohrwand |
| 7 | Kühlmittelverteilerrohr |
| 8 | Streckmetall |
| 9 | ff-Material (ff-Kitt) |
| 10 | Rohre der Rohrwand |
| 11 | Stiftreihe |
| 12 | Randzonen |
| 13 | abgekantete Streckmetallstreifen |
| 14 | Schweißstelle |

Patentansprüche

1. Wärmedämmende Auskleidung zur Erniedrigung des Wärmestromes bzw. zum Schutz vor Über Temperatur an den Kühlflächen eines Mittel- oder Hochdruck-Wärmetauschers, dadurch gekennzeichnet,

- daß keramische Feuchtfilzmatten-Segmente (1) an der Kühlfläche (2) durch Befestigungsstifte (4) und Befestigungsscheiben (5) befestigt sind,
 - daß die Befestigungsstifte (4) nur an den Stegen der Rohrwand (6) der Kühlfläche (2) angeschweißt sind, 5
 - daß die Kontur der Rohr-Steg-Rohr-Wand (6, 10) der Kühlfläche (2) der Wärmetauscherwand durch Einbringen von wärmedämmendem Material (3) eine fluchtende Oberfläche aufweist, 10
 - daß über den Stiftreihen (11) und in den Randzonen (12) der keramischen Feuchtfilzmatten-Segmente (1) ein Streckmetall (8) befestigt wird. 15
- dadurch gekennzeichnet,
daß innerhalb der Streckmetallabkleidung (8) jedes beliebige wärmeisolierendes und temperaturbeständige Material in Mattenform (1) oder loser Wolle verwendet wird.
2. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die keramischen Feuchtfilzmatten-Segmente (1) auf die Rohre der Rohrwand (10) der Kühlfläche (2) und des wärmedämmenden Materials (3) aufgebracht sind. 20
 3. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder zweiten Stiftreihe (11) und in den Randzonen (12) der wärmedämmenden Abkleidung (1, 3) Streckmetallstreifen (8, 13) angebracht sind, die von Befestigungsstiften (4) mit Befestigungsscheiben (5) gehalten werden. 25 30
 4. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Streckmetall (8), die Befestigungsscheiben (5), der vorstehende Teil der Befestigungsstifte (4) mit einem korrosionsbeständigen ff-Material (9) überdeckt ist. 35 40
 5. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß in den Randzonen (12) abgekantete Streckmetallstreifen (13) angebracht sind, die von Befestigungsstiften (4) mit Befestigungsscheibe (5) gehalten werden. 45
 6. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Oberfläche der keramischen Feuchtfilzmatten-Segmente (1) mit Streckmetall (8) überdeckt ist, die von Befestigungsstiften (4) mit Befestigungsscheiben (5) gehalten werden. 50 55
 7. Wärmedämmende Auskleidung nach Anspruch 6,

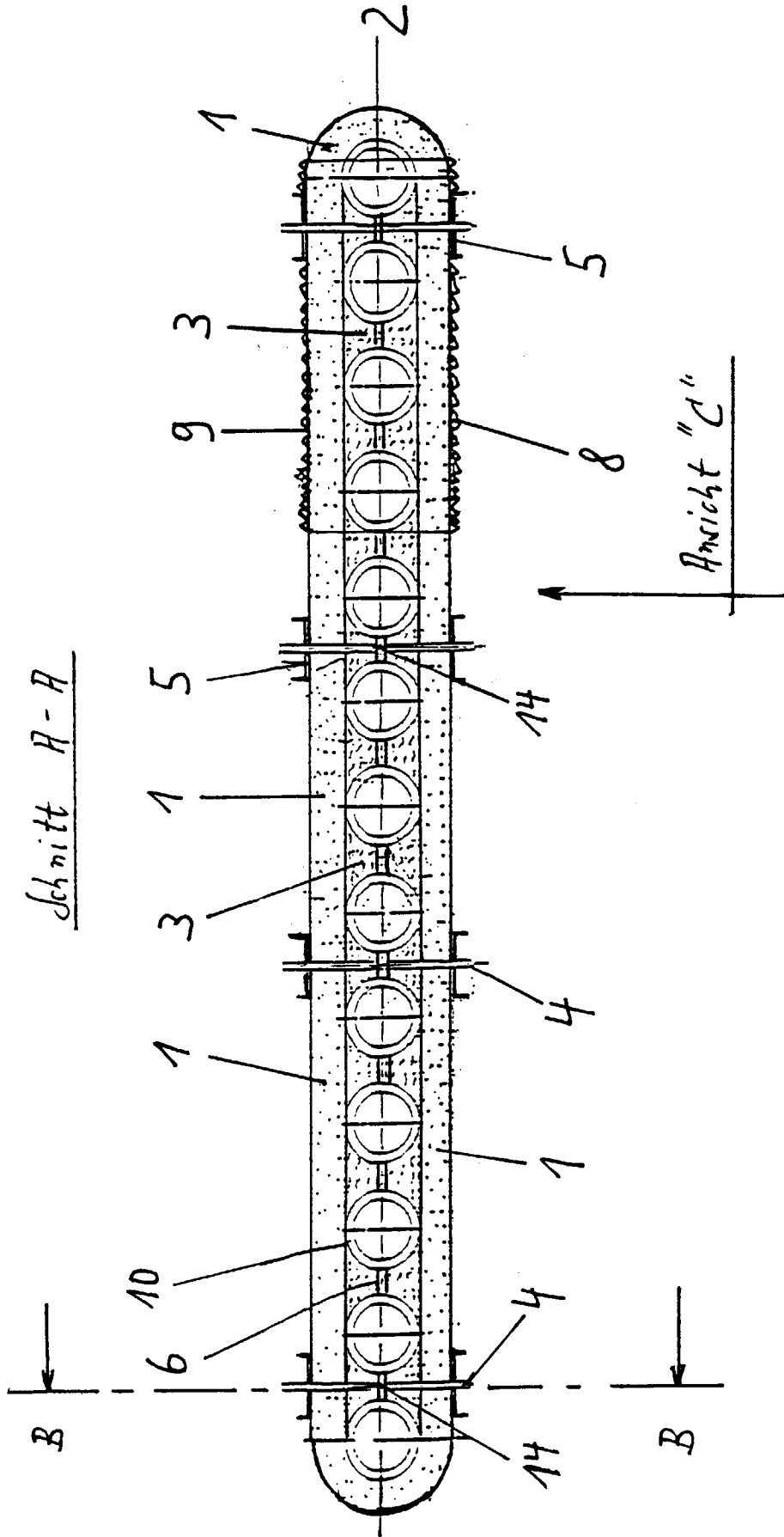


Fig. 1

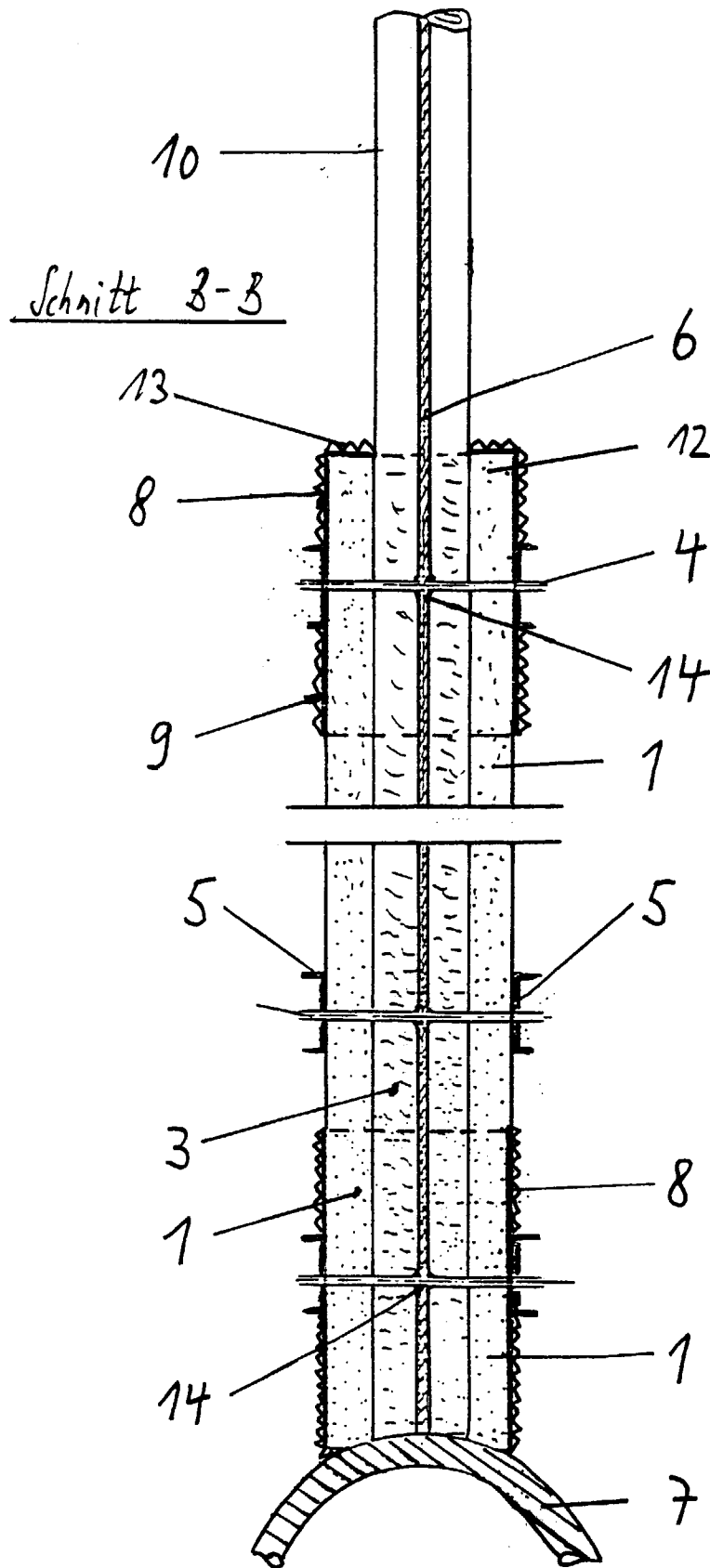


Fig. 2

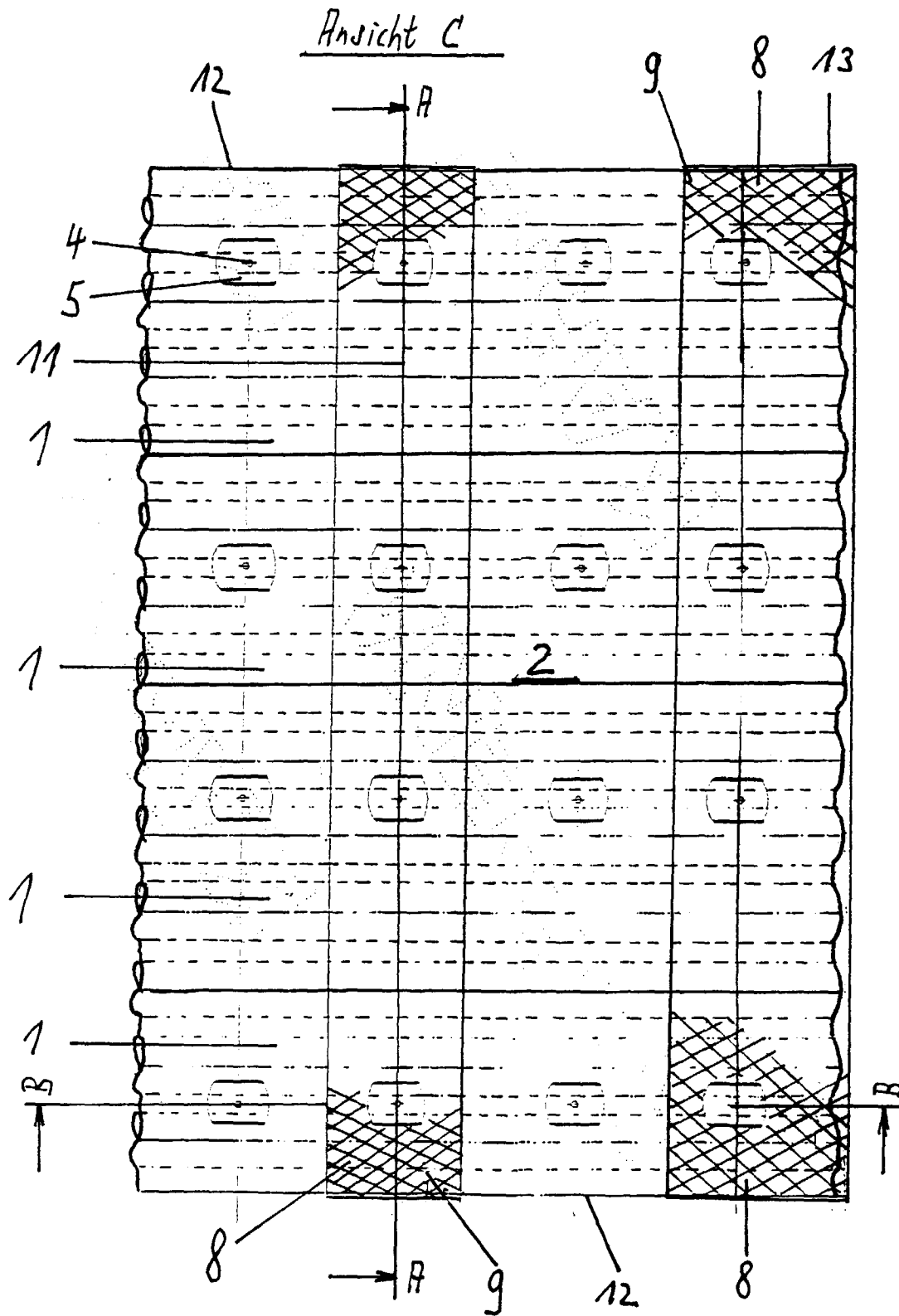


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 5785

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 43 24 423 C (DIDIER WERKE AG) 28.April 1994 * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildung 2 *	1,2,4	F16L59/02 F16L59/12 F28F13/14 F28F13/00
A	US 4 597 702 A (BROWN EUGENE N) 1.Juli 1986 * Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 1, Zeile 23; Abbildung 1 *	1	
A	US 3 838 665 A (ASTROM I) 1.Oktober 1974 * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildung 4 *	1,2	
A	DE 38 21 468 A (DIEDRICHS HELMUT W) 28.Dezember 1989 * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 38; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2,5 *	1,5-7	
A	EP 0 643 203 A (IBIDEN CO LTD) 15.März 1995 * Seite 1, Zeile 55 - Seite 4, Zeile 11; Abbildungen 2,4,5 *	1,5-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	US 4 537 249 A (HARRIS WILLIAM G) 27.August 1985 * Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 1, Zeile 26 *	1	F16L F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	5.Februar 1998	Donnelly, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)