

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 331 880
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89100701.5

(51) Int. Cl. 4: **H05B 3/66**

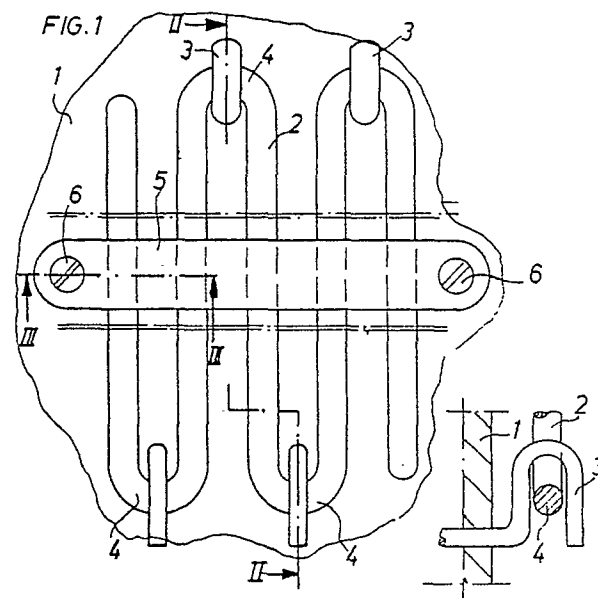
(22) Anmeldetag: 17.01.89

(30) Priorität: 09.03.88 DE 3807721

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI SE(71) Anmelder: Abicht, Roland, Ing. grad.
Habichtweg 1
D-5828 Ennepetal 14(DE)(72) Erfinder: Abicht, Roland, Ing. grad.
Habichtweg 1
D-5828 Ennepetal 14(DE)(74) Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. Conrad
Köchling Dipl.-Ing. Conrad-Joachim Köchling
Fleyer Strasse 135
D-5800 Hagen 1(DE)(54) **Vorrichtung zur Halterung von elektrischen Heizleitern in Industrieöfen.**

(57) Bei einer Vorrichtung zur Halterung mäanderförmiger, elektrischer Heizleiter an der heißen Seite von thermisch isolierenden Formkörpern aus keramischen Fasern in Industrieöfen sind die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von Ankern gehalten, die an den Formkörpern angeordnet sind.

Zur Erhöhung der Lagesicherheit wird vorgeschlagen, zwischen den Umlenkungen (4) der Heizleiter (2) und mit Abstand von den Umlenkungen (4) angeordnete, in den Formkörpern (1) verankerte und mindestens an den der heißen Seite der Formkörper (1) abgewandten Seiten der Heizleiter (2) angreifende Heizleiter-Halterungen vorzusehen.



EP 0 331 880 A1

Vorrichtung zur Halterung von elektrischen Heizleitern in Industrieöfen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung mäanderförmiger, elektrischer Heizleiter an der heißen Seite von thermisch isolierenden Formkörpern aus keramischen Fasern, wobei die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von Ankern gehalten werden, die an den Formkörpern angeordnet sind.

Aus der betrieblichen Praxis ist es bekannt, mäanderförmige Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen an hakenförmigen Ankern zu halten.

Dabei sind die Mäuler zweier benachbarter, in Längserstreckung eines Heizleiters hintereinander angeordneter Anker einander entgegen gerichtet. Zudem ist der Abstand der vorgenannten, hakenförmigen Anker so gewählt, daß der mäanderförmige Heizleiter an die bereits im Formkörper befestigten Anker nachträglich angehängt werden kann.

Hierbei besteht aber der Nachteil, daß die Lagesicherheit eines Heizleiters, insbesondere bei Anordnung des Heizleiters an der Ofendecke, zumindest gefährdet ist, weil sich der Heizleiter infolge Erwärmung bleibend verlängert und dann die Heizleiter-Umlenkungen aus den hakenförmigen Ankern herausrutschen können.

Aufgabe der Erfindung ist es nun mit einfachen Mitteln und Maßnahmen die Lagesicherheit der Heizleiter zu erhöhen, ohne die an den Umlenkungen angreifenden Anker zu komplizieren.

Die Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich durch zwischen den Umlenkungen der Heizleiter und mit Abstand von den Umlenkungen angeordnete, in den Formkörpern verankerte und mindestens an den der heißen Seite der Formkörper abgewandten Seiten der Heizleiter angreifende Heizleiter-Halterungen.

Durch diese Maßnahmen werden die Heizleiter auch bei nur teilweise oder nicht mehr von den Ankern erfaßten Heizleiter-Umlenkungen nunmehr von den zwischen den Heizleiter-Umlenkungen angreifenden Heizleiter-Halterungen lagerichtig fixiert. Zudem verhindern letztere, daß die zwischen den Heizleiter-Umlenkungen befindlichen und relativ langen Abschnitte der Heizleiter sich zum Ofeninneren hin durchbiegen können, woraus unter anderem eine Verringerung der Gefahr einer Beschädigung der Heizleiter z.B. beim Beschicken und/oder Entleeren des Industrieofens resultiert.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Heizleiter-Halterungen an den Formkörpern lösbar verankert sind.

Hierdurch ist es möglich, die Heizleiter auszuwechseln.

Zudem ist es vorteilhaft, die Heizleiter-Halterungen zumindest in den Bereichen der am Heizleiter angreifenden Stellen elektrisch isoliert auszubilden,

so daß elektrische Kurzschlüsse des Heizleiters durch die Heizleiter-Halterungen vermieden werden.

Eine bevorzugte Gestaltung der Heizleiter-Halterungen ist dadurch gekennzeichnet, daß letztere aus mindestens einem am Formkörper befestigten Anker und einem am Anker gehaltenen Riegel bestehen, wobei vorzugsweise zudem die Riegel an ihren Ankern lösbar befestigt sind.

Hierzu ist eine besonders günstige Ausführungsform im Anspruch 6 gekennzeichnet, wobei vorzugsweise ferner die Riegel mittels zweier an den Riegelenden angreifender Anker gehalten sein können, so daß für einen Heizleiter nur ein Riegel erforderlich wäre.

Eine bevorzugte Ausführungsform, die bei einfacher Riegelform eine hohe Lagesicherheit der Heizleiter auch bei Verwendung von gewölbten Formkörpern sicherstellt, ist im Anspruch 7 offenbart.

Bei alledem ist es noch vorteilhaft, wenn die Anker der Heizleiter-Halterungen zwischen zwei benachbarten, geraden Heizleiter-Abschnitten hindurchsteckbar ausgebildet sind, so daß vorgenannte Heizleiter-Halterungen ohne Manipulationen auch nachträglich an bereits mit Heizleitern bestückten Formkörpern angeordnet werden können.

Dabei können die Anker und Riegel lösbar miteinander verschraubt werden.

Hierzu kennzeichnet sich eine bevorzugte Variante dadurch, daß die Riegel mit ihren Ankern bajonettverschlußartig lösbar verbunden sind.

Hierzu ist eine bevorzugte Ausführungsform im Anspruch 11 offenbart.

Es ist aber auch möglich, die Anker jeweils mit einer im Formkörper befestigten Buchse lösbar, insbesondere bajonettverschlußartig zu verbinden.

Eine weitere Variante kennzeichnet sich durch in den Formkörper fest eingefügte Anker, an welchen die Riegel um die Längsachse der Anker einstellbar gelagert sind.

Zur weiteren Erhöhung der Lagesicherheit ist es vorteilhaft, wenn die zwischen den Umlenkungen der Heizleiter befindlichen, länglichen Heizleiter-Abschnitte jeweils zwischen einem Riegel und einem an einem Anker angeordneten Widerlager, insbesondere aus elektrischem Isolierstoff zumindest kraftschlüssig einspannbar ausgebildet ist.

Bei in die Formkörper fest eingefügten Ankern ist es vorteilhaft, die Anker wie in den Ansprüchen 15 und 16 offenbart auszubilden und anzuordnen.

Eine unter Umständen bevorzugte Variante ist hierzu im Anspruch 17 gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden

näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 einen Formkörper mit einem angefügten Heizleiter, und zwar in Richtung auf die heiße Formkörperseite gesehen,

Fig. 2 desgleichen im Schnitt II-II der Fig. 1 gesehen,

Fig. 3 weitere Einzelheiten in Richtung der Linie III-III der Fig. 1 gesehen,

Fig. 4 einen Querschnitt gem. der Linie IV-IV der Fig. 3 gesehen,

Fig. 5 einen montierten Heizleiter-Anker in der Vorderansicht

Fig. 6 desgleichen von oben gesehen,

Fig. 7 eine weitere Heizleiter-Halterung im Längsschnitt,

Fig. 8 desgleichen in Richtung auf die heiße Formkörperseite gesehen,

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform einer Heizleiter-Halterung im Längsschnitt,

Fig. 10 desgleichen in Richtung auf die heiße Formkörperseite gesehen.

Gemäß der Figuren 1 und 2 ist vor der heißen Seite eines Formkörpers 1 aus keramischen Fasern ein mäanderförmiger, elektrischer Heizleiter 2 angeordnet, dessen Zuleitungen durch den Formkörper 1 nach außen hindurchgeführt sind.

Zur Halterung des Heizleiters 2 am Formkörper 1 sind mehrere, im Formkörper fixierte, hakenförmige Anker 3 aus Stahl vorgesehen, die den Heizleiter 2 in seinen Bereichen der Heizleiter-Umlenkungen 4 angreifen. Die Mäuler jeweils zweier, in Längserstreckung des mäanderförmigen Heizleiters 2 einander folgender Anker 3 sind einander entgegengerichtet.

Zudem ist der vertikale Abstand der Anker 3 voneinander so bemessen, daß der Heizleiter 2 zunächst in die unteren Anker 3 und dann in die oberen Anker 3 eingehängt werden kann.

Um ein unbeabsichtigtes Aushängen des Heizleiters 2 aus den oberen Ankern 3 zu erschweren, umfassen letztere die Heizleiter-Umlenkungen jeweils um mehr als 180° . Zur weiteren Erhöhung der Lagesicherheit, insbesondere bei Anordnung der Heizleiter an der Ofendecke, ist eine weitere Heizleiter-Halterung mit Abstand von den Heizleiter-Umlenkungen 4 vorgesehen.

Diese Heizleiter-Halterung besteht aus einem an den der heißen Formkörperseite abgewandten Seiten des Heizleiters angreifenden, länglichen Riegel 5 aus Hartkeramik, der sich zu den zwischen den Heizleiter-Umlenkungen 4 befindlichen, geraden Heizleiter-Abschnitten rechtwinklig erstreckt und über den gesamten Heizleiter 2 reicht.

Die Endteile des Riegels 5 sind jeweils mit einem bolzenartigen, zylindrischen Anker 6 aus Stahl gehalten. Letztere sind jeweils mit einer im

Formkörper 1 fixierten Hülse 7 aus Keramik bajonettverschlußartig lösbar verbunden.

Die Hülse 7 hat einen ovalen lichten Querschnitt, so daß der Anker 6 durch Drehen um 90° aus der in Fig. 3 gezeigten Lage aus der Hülse 7 herausgezogen werden kann, um z.B. den Heizleiter 2 auswechseln zu können.

Gemäß der Fig. 5 und 6 haben die Anker 3 und gegebenenfalls auch die Anker 6 gemäß Fig. 9 einen wellenförmigen Schaftteil 8, der so bemessen ist, daß sich gemäß der Fig. 5 und 6 die oberen und unteren Wellenberge an der Wand einer zylindrischen Bohrung 9 spielloos abstützen, so daß einerseits der Anker 6 relativ zur Bohrung 9 zwangsläufig lagerichtig gehalten wird. Andererseits bleibt der Schaftteil 8 beim Einstecken in die mit hitzefestem Kleber 10 angefüllte Bohrung 9 über seine gesamte Länge vom Kleber 10 umfaßt.

Zur weiteren Erhöhung der zwangsläufig lagerichtigen Anordnung des Ankers 3 können an letzteren, wie aus der Fig. 6 ersichtlich, seitlich abstrebende Vorsprünge 11 und 12 angeformt sein, die den Anker 3 in der Bohrung 9 seitlich zentrieren.

In den Fig. 7 und 8 ist eine weitere Ausführungsform einer Heizleiter-Halterung dargestellt, deren Riegel 5 an zwei benachbarten, geraden Heizleiter-Abschnitten angreift. Durch den länglichen Riegel 5 greift ein bolzenartiger Anker 6, der wie der der Fig. 3 mit einer im Formkörper 1 unlösbar angeordneten Hülse 7 bajonettverschlußartig lösbar verbunden ist.

Der Riegel 5 besteht aus Hartkeramik und hat einen angeformten, zwischen die beiden geraden Heizleiter-Abschnitte eingreifenden Stutzen 13, um elektrische Kurzschlüsse zwischen den vorgenannten Heizleiter-Abschnitten auszuschließen. Der Außendurchmesser der Hülse 7 ist kleiner als der Abstand zwischen den beiden vorgenannten Heizleiter-Abschnitten, so daß diese Heizleiter-Halterung an einen Formkörper 1 auch nachträglich ohne Manipulationen angebracht werden kann.

Zudem ist auf den Anker 6, der einen am Riegel 5 angreifenden Hammerkopf mit einem Schlüsselansatz aufweist, eine hülsenartige Beilage 14 aufgesteckt, die sich an der heißen Seite des Formkörpers 1 abstützt und zwischen welcher und dem Riegel 5 die vorgenannten Heizleiter-Abschnitte kraftschlüssig eingespannt sind.

Gemäß der Fig. 9 und 10 ist ein Anker 6 im Formkörper 1 unlösbar befestigt. Sein aus dem Formkörper 1 herausragender Endteil endet in einer rechtwinkligen Umbiegung 15, welche durch einen der Umbiegung 15 entsprechenden, länglichen Durchbruch 16 im Riegel 5 hindurchgesteckt werden kann. Zudem ist der Riegel 5 auf dem Anker 6 um seine Längsachse verdrehbar ausgebildet. Der Durchbruch 16 erstreckt sich in Richtung seiner Längserstreckung rechtwinklig zur Längser-

streckung des Riegels 5, so daß nach dem Aufstecken des Riegels 5 auf den Anker 6 und Verdrehen des Riegels 5 um 90° sich die Umbiegung 15 an der der heißen Seite des Formkörpers 1 abgewandten Seite des Riegels 5 abstützt und dann die Heizleiter-Abschnitte zwischen sich und einer Beilage 14' kraftschlüssig und lösbar einspannt. Auch hier bestehen der Riegel 5 und die Beilage 14' aus Keramik. Um elektrische Kontakte der Heizleiter-Abschnitte mit dem metallischen Anker 6 anzuschließen, hat hier die Beilage 14' einen angeformten und zwischen die geraden Heizleiter-Abschnitte eingreifenden Stutzen 13.

Der Riegel 5 kann auch über mehr als zwei gerade Heizleiter-Abschnitte hinausreichen.

Unter Umständen können die bolzenartigen Anker 6 auch als Schraube ausgebildet und in den Formkörper 1 unmittelbar eingreifend angeordnet werden.

Es ist auch möglich, einen Anker 6 und einen Riegel 5 einstückig aus Keramik herzustellen.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Halterung mäanderförmiger, elektrischer Heizleiter an der heißen Seite von thermisch isolierenden Formkörpern aus keramischen Fasern in Industrieöfen, wobei die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von Ankern gehalten werden, die an den Formkörpern angeordnet sind, **gekennzeichnet durch** zwischen den Umlenkungen (4) der Heizleiter (2) und mit Abstand von den Umlenkungen (4) angeordnete, in den Formkörpern (1) verankerte und mindestens an den der heißen Seite der Formkörper (1) abgewandten Seiten der Heizleiter (2) angreifende Heizleiter-Halterungen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiter-Halterungen an den Formkörpern (1) lösbar verankert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiter-Halterungen zumindest in den Bereichen der am Heizleiter (2) angreifenden Stellen elektrisch isoliert ausgebildet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiter-Halterungen aus mindestens einem am Formkörper (1) befestigten Anker (6) und einem am Anker (6) gehaltenen Riegel (5) bestehen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Riegel (5) an ihren Ankern (6) lösbar befestigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Riegel (5) über mehrere gegebenenfalls alle an die Heizleiterumlenkungen (4) sich anschließenden Abschnitte der Heizleiter (2) sich erstreckend ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** an ihren Ankern (6) und relativ zu diesem drehbar gelagerte Riegel (5), die in der Sperrlage zu den an die Heizleiter-Umlenkungen (4) sich anschließenden Abschnitte der Heizleiter (2) quer gerichtet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (6) der Heizleiter-Halterungen zwischen zwei benachbarte gerade Heizleiterabschnitte hindurchsteckbar ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **gekennzeichnet durch** mit den Ankern (6) verschraubte Riegel (5).

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Riegel (5) mit ihren Ankern (6) bajonettverschlußartig lösbar verbunden sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (6) an ihren freien, aus den Formkörpern (1) herausragenden Endteilen seitlich abstrebende Vorsprünge (15) aufweisen, die Riegel (5) je einen dem Profil des Ankers und der seitlichen Vorsprünge (15) entsprechende Durchsteck-Durchbrüche (16) haben und daß letztere in Richtung ihrer größten Weite in der Sperrstellung der Riegel (5) zur Längserstreckung der Riegel (5) quer, insbesondere rechtwinklig gerichtet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (8) jeweils mit einer im Formkörper (1) befestigten Buchse (7) lösbar, insbesondere bajonettverschlußartig verbunden sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** in die Formkörper (1) fest eingefügte Anker (6), an welchen die Riegel (5) um die Längsachse der Anker (6) einstellbar gelagert sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zwischen den Umlenkungen (4) der Heizleiter (2) befindlichen, länglichen Abschnitte der Heizleiter (2) jeweils zwischen einem Riegel (5) und einem an einem Anker (6) angeordneten Widerlager (14), insbesondere aus elektrischem Isolierstoff zumindest kraftschlüssig einspannbar ausgebildet sind.

15. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (3,6) in zylindrische Bohrungen (9) der Formkörper (1) eingesteckte und mittels hitzebeständigem Kleber (10) fixierte Schaffteile (8) haben, ferner die Querschnitte der vorgenannten Schaffteile (8) jeweils kleiner als der lichte Querschnitt einer zylindrischen Bohrung (9) ausgebildet sind, zudem die vorgenannten Schaffteile (8) wellenförmig ausgebil-

det sind sowie sich mit ihren Wellenbergen an diametral einander gegenüberliegenden Wänden der Bohrungen (9) abstützen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vorgenannten Schaffteile (8) der Anker (6) gegenüber den Wellenbergen um die Schaftlängsachse um ca. 90° verdreht angeordnete, zur Bohrungswand hin abstrebende und an letztere sich abstützende, insbesondere angeformte Vorsprünge (11,12) haben.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (6) wendelförmige Schaffteile (8) haben, wobei der Wendel-Außen-Durchmesser jeweils der lichten Weite einer Formkörper-Bohrung (9) entspricht.

20

25

30

35

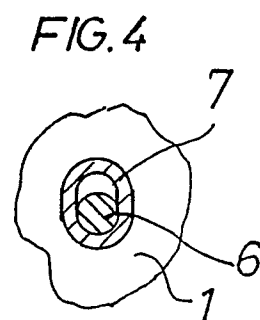
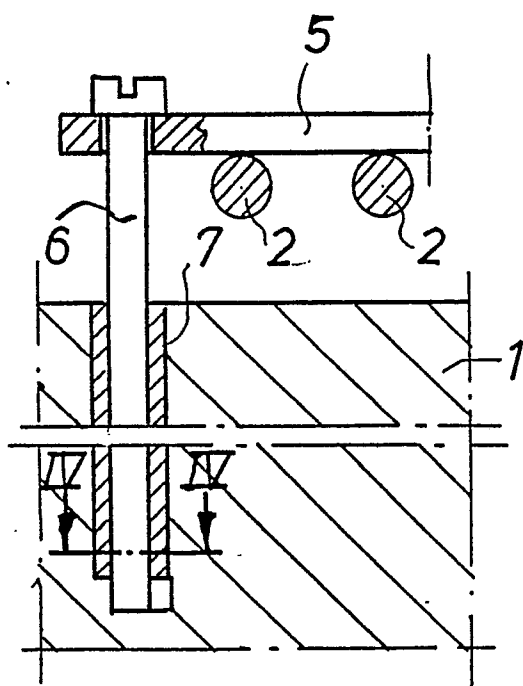
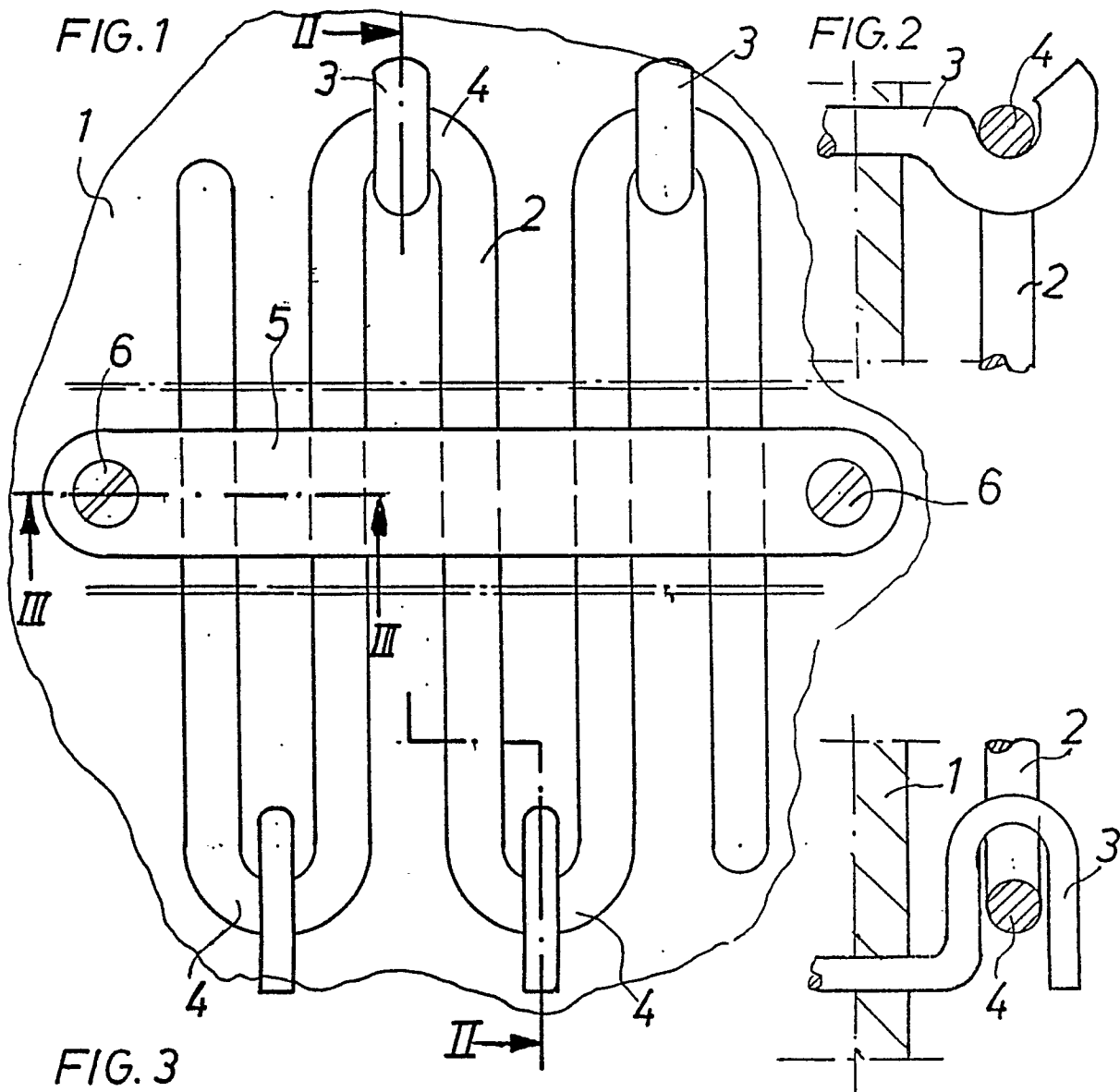
40

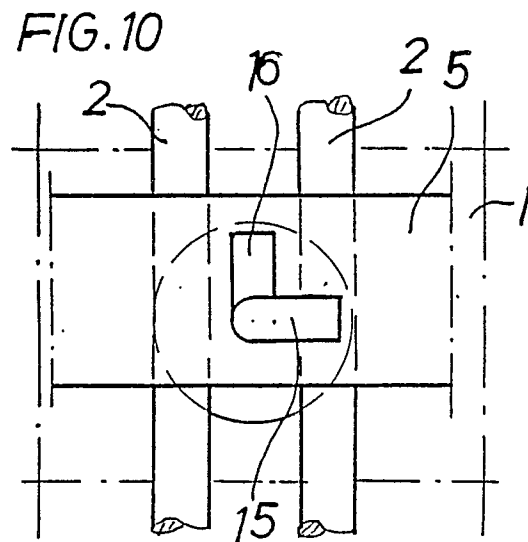
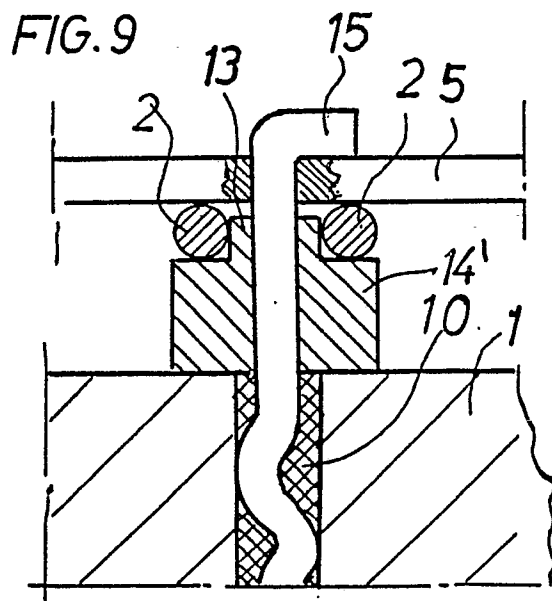
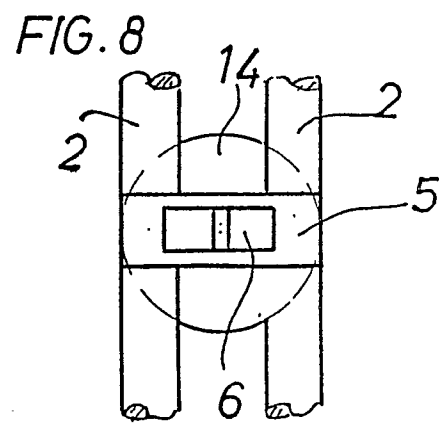
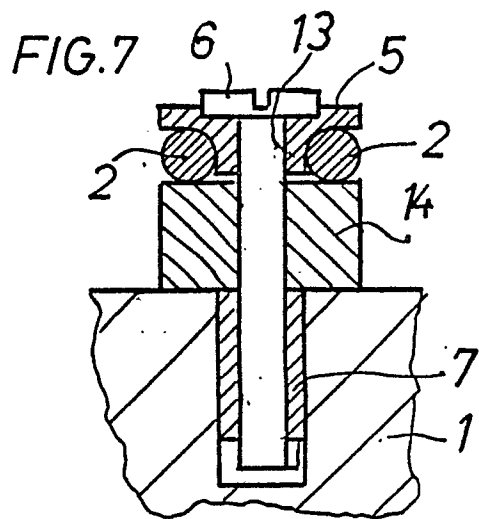
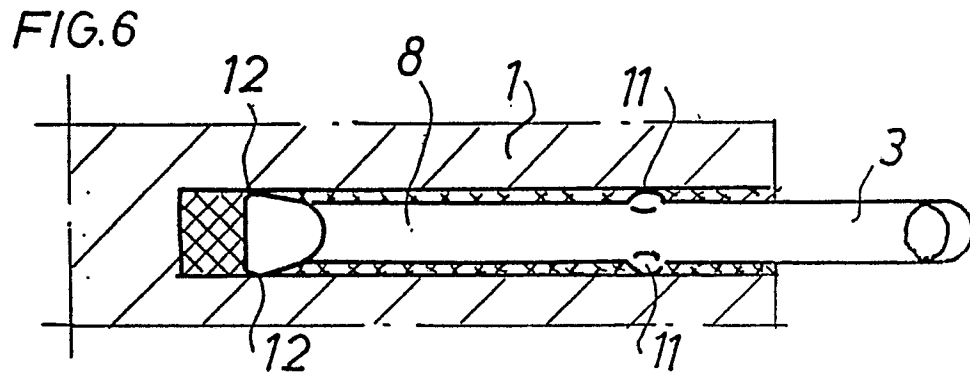
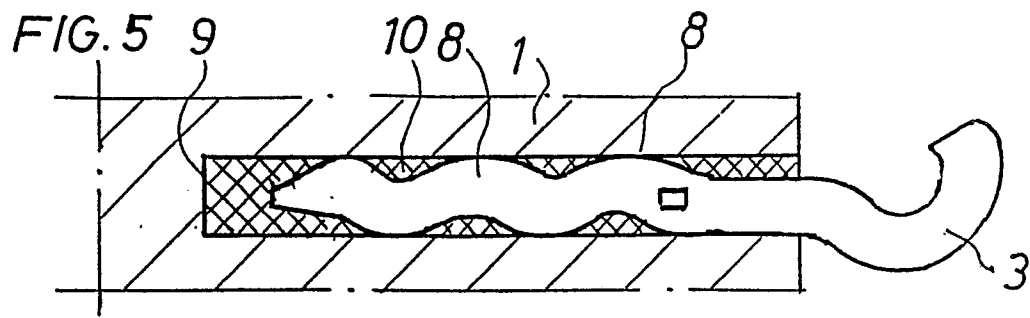
45

50

55

5







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 0701

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-1459801 (EDWIN L. SMALLEY) * Seite 1, Zeile 80 - Seite 2, Zeile 17; Figuren 2-4 *	1-6, 8	H05B3/66
A	US-A-4443881 (NORTHCUTT) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 2; Figuren 1, 2 *	1-3	
A	DE-B-2646890 (DEUTSCHE GOLD-UND SILBER-SCHNEIDANSTALT VORMALS ROESSLER) * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 53; Figur II *	1-3, 6, 8	
A	FR-A-2382662 (SAUDER INDUSTRIES, INC.) * Seite 6, Zeile 31 - Seite 8, Zeile 7; Figuren 1-3 *	1-3	
P,X	DE-U-8803184 (ABICHT ROLAND) * Seite 12, Zeile 11 - Seite 15, Zeile 15; Figuren 1-10 *	1-17	
A	FR-A-683770 (COMPAGNIE FRANCAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCES THOMSON-HOUSTON)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	US-A-1861947 (JAMES C. WOODSON ET AL.)		H05B F27D
A	FR-A-2152048 (LEE WILSON ENGINEERING COMPANY, INC.)		
A	US-A-4573164 (GNUTZMANS)		
A	US-A-1767172 (FRANK T. COPE)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 MAI 1989	Prüfer RAUSCH R.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			