

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89106479.2

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

22 Anmeldetag: 12.04.89

30 Priorität: 13.05.88 DE 3816420

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.11.89 Patentblatt 89/46

84 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)**

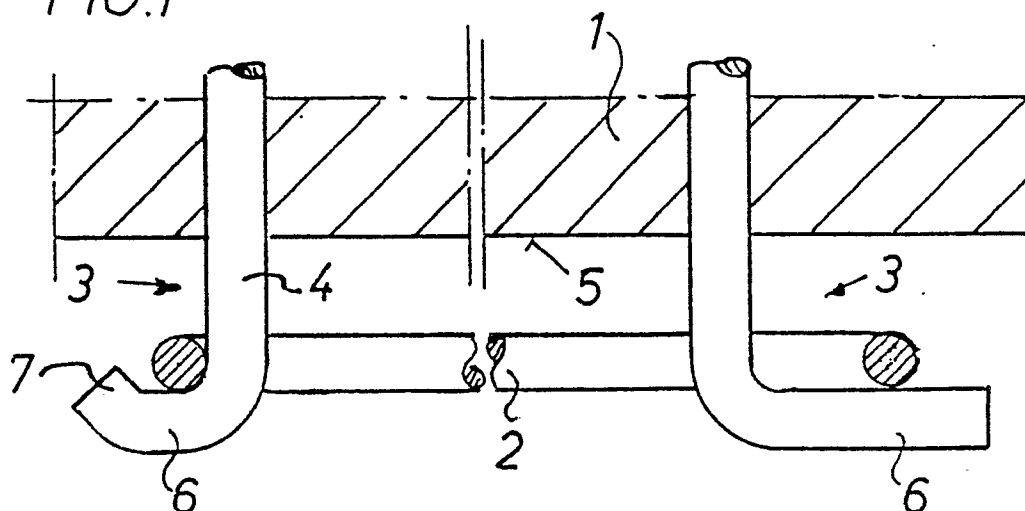
74 Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. Conrad**  
**Köchling Dipl.-Ing. Conrad-Joachim Köchling**  
**Fleyer Strasse 135**  
**D-5800 Hagen 1(DE)**

54 **Vorrichtung zur Halterung elektrischer Heizleiter in einem Industrieofen.**

57 Bei einer Vorrichtung zur Halterung elektrischer, mäanderförmiger Heizleiter mit Abstand von der heißen Seite von Isolierkörpern aus keramischen Fasern in Industrieöfen sind die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von an den Isolierkörpern angeordneten, metallischen Ankern gehalten.

Um die Formfestigkeit der Anker zu erhöhen, haben die Anker (3) jeweils lediglich einen vom Ankerschaft (4) seitlich abstrebenden und mit parallelem Abstand zur heißen Seite (5) der Isolierkörper (1) angeordnete Schenkel (6).

**FIG.1**



**EP 0 341 441 A2**

## Vorrichtung zur Halterung elektrischer Heizleiter in einem Industrieofen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Halterung elektrischer, mäanderförmiger Heizleiter mit Abstand von der heißen Seite von Isolierkörpern aus keramischen Fasern in Industrieöfen, wobei die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von an den Isolierkörpern angeordneten, metallischen Anker

gehalten werden.  
Aus der betrieblichen Praxis bekannte Anker aus hochwarmfestem Metall der vorbeschriebenen Art enden jeweils in einer lasthakenartigen, mit Abstand von der heißen Seite der Isolierkörper angeordneten Umbiegung, wobei die Mäuler dieser lasthakenartigen Umbiegungen zweier in Längserstreckung des Heizleiters einander folgender Anker einander entgegengerichtet sind. Zudem haben jeweils die beiden Schenkel der lasthakenartigen Umbiegungen eine relativ große Länge, um auch dann die Heizleiter halten zu können, wenn letztere sich infolge Erwärmung auf Betriebstemperatur, zum Beispiel auf 1000 °C und mehr gelängt haben. Bei Erwärmung des Heizleiters erwärmen sich aber auch die metallischen Anker entsprechend.

Hierbei hat sich aber gezeigt, daß sich die zum Beispiel auf 1000 °C und gegebenenfalls auch mehr erwärmten Anker schon durch ihr Eigengewicht so verformen, daß danach eine lagerichtige und lagesichere Halterung der Heizleiter nicht mehr gegeben ist, obwohl die Anker aus hochlegiertem, hochwarmfestem Metall bestehen.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art derart zu verbessern, daß mit einfachen Mitteln und Maßnahmen eine höhere Formfestigkeit der Anker als bislang erreichbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß die Anker jeweils lediglich einen vom Ankerschaft seitlich abstrebenden und mit parallelem Abstand zur heißen Seite der Isolierkörper angeordneten, einen Heizleiter halternden Schenkel haben.

Hierdurch wird gegenüber den bekannten Ankern ohne Veränderung des Werkstoffes, aus dem die Anker hergestellt sind, eine Verminderung des Eigengewichtes der aus dem Isolierkörper herausragenden und am Heizleiter angreifenden Ankerteile um mehr als die Hälfte vermindert und somit die Formfestigkeit der Anker und damit die lagerichtige und lagesichere Halterung des Heizleiters um mehr als das Doppelte als bislang erhöht. Auch vermindert sich der Werkstoffaufwand.

Dabei ist es fertigungstechnisch besonders günstig, wenn die Schenkel der Anker zu den Ankerschäften jeweils rechtwinklig abgebogen sind.

Zur Lagesicherung der Heizleiter ist es ferner vorteilhaft, wenn die Schenkel der Anker zur heißen Seite der Isolierkörper hin abgebogene Endteile

aufweisen.

Eine selbständige Erfindung, die aber auch mit der vorbeschriebenen Gestaltung der Anker eine weitere Erhöhung der lagerichtigen und lagesicheren Halterung des oder der Heizleiter führt, besteht darin, daß die Anker konsolartige, von den Ankerschäften seitlich abstrebende und an der heißen Seite der Isolierkörper anliegende Stützen haben.

Insbesondere bei an den Seitenwänden des Industrieofens gehaltenen Heizleitern ist es vorteilhaft, wenn die Stützen jeweils unterhalb der Ankerschäfte angeordnet sind, so daß die konsolartigen Stützen einem durch Schwerkraft bewirkten Abbiegen der aus den Isolierkörpern herausragenden Ankerteile nach unten entgegenwirken.

Eine materialsparende Ausgestaltung der Stützen ist dadurch gekennzeichnet, daß diese als vom Ankerschaft zum Ankerschenkel parallel verlaufender, gerader Stab ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zudem die Stütze am Ankerschaft angeschweißt ist.

Es ist auch möglich, die konsolartig wirksame Stütze durch eine seitlich abstrebende Faltung des Ankerschaftes zu bilden.

Eine weitere, im Sinne der Aufgabe vorliegenden Erfindung vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß am Ankerschaft ein die Stütze bildendes Winkelstück befestigt ist, wobei der eine Schenkel des Winkelstückes am Ankerschaft anliegt, der andere Winkelstückschenkel jedoch zum abgebogenen Ankerschenkel gleichgerichtet und mit parallelem Abstand angeordnet ist.

Die Befestigung des Winkelstückes am Ankerschaft erfolgt bevorzugterweise durch Schweißen. Es ist aber auch möglich, daß der am Ankerschaft anliegende Schenkel des Winkelstückes den Ankerschaft umfassende Klammern aufweist, die am Winkelstück angeformt sein können.

Eine andere einstückig herstellbare Gestaltung des vorbeschriebenen Ankers besteht darin, daß am Ankerschaft eine die Stütze bildende Abbiegung angeordnet ist, an die sich zum freien Ende des Ankers hin ein zum Ankerschaft etwa parallel verlaufender Abschnitt anschließt, von dem der vorgenannten Abbiegung entgegengerichtet der den Heizleiter halternde Schenkel abgebogen ist.

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

Es zeigen:

Fig. 1 Einen Teil eines an der Decke eines Industrieofens gehaltenen, elektrischen, mäanderförmigen Heizleiters;

Fig. 2 eine Variante einer an der Seitenwand eines Industrieofens angeordneten Heizleiterhalterung;

Fig. 3 bis 5 weitere Ausführungsformen von Heizleiterhalterungen.

Gemäß der Figur 1 sind zwei in einem Isolierkörper 1 aus keramischen Fasern in Längserstreckung eines mäanderförmigen Heizleiters 2 aufeinanderfolgende Anker 3 aus hochwarmfestem Metall zur Halterung des Heizleiters dargestellt. Die Anker greifen jeweils an den Umbiegungen des Heizleiters 2 an.

Die Schäfte 4 der Anker 3 sind zur heißen Seite 5 des Isolierkörpers 1 rechtwinklig gerichtet und in den Isolierkörper 1 quasi unlösbar eingebettet. An den aus dem Isolierkörper 1 herausragenden Schäften 4 der Anker 3 ist jeweils ein zur heißen Seite 5 des Isolierkörpers 1 parallel verlaufender und mit Abstand zur heißen Seite 5 angeordneter Schenkel 6 angeformt.

Der Schenkel 6, auf welchen sich die Umbiegungen des Heizleiters 2 abstützen, sind einander entgegengerichtet. Der Schenkel 6 des linksseitig angeordneten Ankers 3 hat einen zur heißen Seite 5 des Isolierkörpers 1 hin abgebogenen Endteil 7, der zwar das Einhängen des Heizleiters 2 ermöglicht, aber in der Gebrauchslage des Heizleiters 2 ein unbeabsichtigtes Lösen dessen erschwert und Relativverschiebungen des Heizleiters 2 zum linksseitigen Anker 3 verhindert. Der Schenkel des rechtsseitigen Ankers 3 ist gerade ausgebildet und so lang, daß der auf Betriebstemperatur erwärmte Heizleiter 2, dessen Längs sich dabei vergrößert sich längs des Schenkels 6 verschieben kann und dabei sicher gehalten wird.

Die Anker 3 sind einstückig aus Drahtabschnitten kreisrunden Profils hergestellt. Ihre in den Isolierkörper 1 eingreifenden Schaftteile haben nicht dargestellte, seitlich vorstehende, die Anker 3 sowohl gegen Verdrehung um ihre Längsachse sichernde als in Richtung der Längserstreckung im Isolierkörper 1 fixierende Vorsprünge.

Die Anker 3 der in der Figur 2 dargestellten Halterung eines mäanderförmigen elektrischen Heizleiters 2 mit Abstand von der heißen Seite 5 eines vertikal angeordneten Isolierkörpers 1 haben jeweils eine an der heißen Seite 5 anliegende, konsolartige Stütze 8.

Die Stütze 8 des unteren Ankers 3 ist als gerader, zum Schenkel 6 des Ankers 3 parallel verlaufender, gleichgerichteter und am Ankerschaft 4 angeschweißter Stab ausgebildet.

Der Schaft des oberen Ankers 3 hat eine rechtwinklig nach unten zielende, an der heißen Seite 5 des Isolierkörpers 1 anliegende und eine konsolartig wirksame Stütze 8 bildende Abbiegung, an die sich zum freien Ende des Ankers 3 hin ein zum

Ankerschaft 4 parallel verlaufender Abschnitt 9 anschließt, von dem der Schenkel 6 abgebogen ist.

Bei dem in Figur 3 gezeigten Anker 3 ist die Stütze 8 durch ein am Ankerschaft 4 angeschweißtes, rechtwinkliges Winkelstück 10 gebildet. Dabei verläuft der am Ankerschaft 4 angeschweißte Winkelstück-Schenkel zum Ankerschaft 4 parallel, während der andere Winkelstück-Schenkel zum Anker-Schenkel 6 gleichgerichtet angeordnet ist.

Gemäß Figur 4 ist am Anker 3 zur Bildung einer Stütze 8 ein U-förmiges Winkelstück 10' angeschweißt, wobei beide Winkelstück-Schenkel zum Anker-Winkelstück 6 gleichgerichtet sind.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Anker 3 ist die Stütze 8 durch eine zum Anker-Schenkel 6 gleichgerichtete Faltung des Ankerschaftes 4 gebildet.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Halterung elektrischer, mäanderförmiger Heizleiter mit Abstand von der heißen Seite von Isolierkörpern aus keramischen Fasern in Industrieöfen, wobei die Heizleiter in den Bereichen ihrer Umlenkungen von an den Isolierkörpern angeordneten, metallischen Ankern gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anker (3) jeweils lediglich einen vom Ankerschaft (4) seitlich abstrebenden und mit parallelem Abstand zur heißen Seite (5) der Isolierkörper (1) angeordneten, einen Heizleiter (2) haltenden Schenkel (6) haben.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schenkel (6) der Anker (3) zu den Ankerschäften (4) jeweils rechtwinklig abgebogen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schenkel (6) der Anker (3) zur heißen Seite (5) der Isolierkörper (1) hin abgebogene Endteile (7) aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anker (3) konsolartige, von den Ankerschäften (4) seitlich abstrebende und an der heißen Seite (5) der Isolierkörper (1) anliegende Stützen (8) haben.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Heizleiter an etwa vertikalen Seitenwänden des Industrieofens angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützen (8) jeweils unterhalb der Ankerschäfte (4) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stütze (8) als vom Ankerschaft (4) zum Ankerschenkel (6) parallel verlaufender, gerader Stab ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die als Stab ausgebildete Stütze (8) am Ankerschaft (4) angeschweißt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stütze (8) jeweils durch eine Faltung des Ankerschaftes (4) gebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Ankerschaft (4) ein die Stütze (8) bildendes Winkelstück (10) befestigt ist, wobei der eine Schenkel des Winkelstückes (10) am Ankerschaft (4) anliegt, der andere Winkelstückschenkel jedoch zum abgelenkten Ankerschenkel (6) mit parallelem Abstand angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Winkelstück (10, 10') am Anker (3) angeschweißt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der am Ankerschaft (4) anliegende Schenkel des Winkelstückes (10) den Ankerschaft (4) umfassende Klammern.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** am Winkelstück (10) angeformte Klammern.

13. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Ankerschaft (4) eine die Stütze (8) bildende Abbiegung angeordnet ist, an die sich zum freien Ende des Ankers (3) hin ein zum Ankerschaft (4) etwa parallel verlaufender Abschnitt (9) anschließt, von dem der vorgenannten Abbiegung entgegen gerichtet der den Heizleiter (2) haltende Schenkel (6) abgebogen ist.

35

40

45

50

55

FIG.1

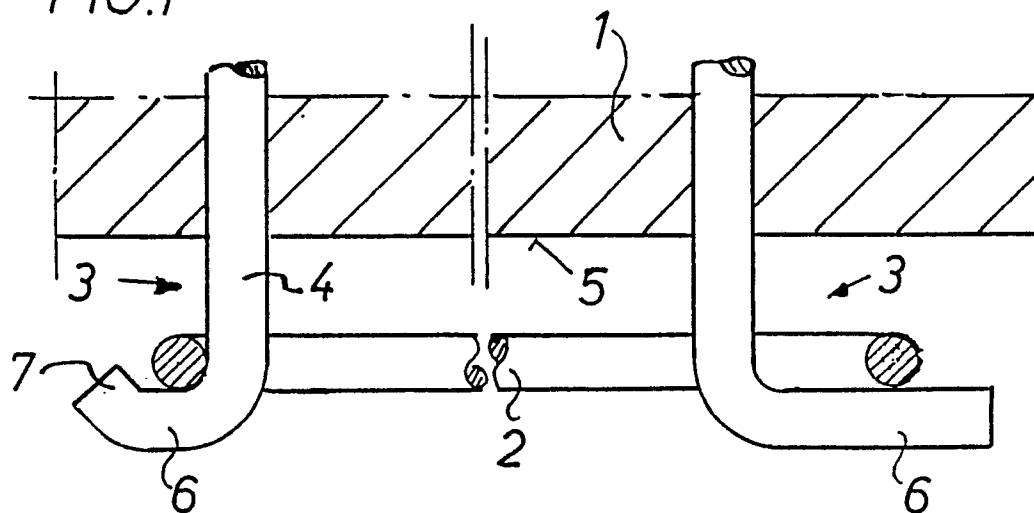


FIG.2

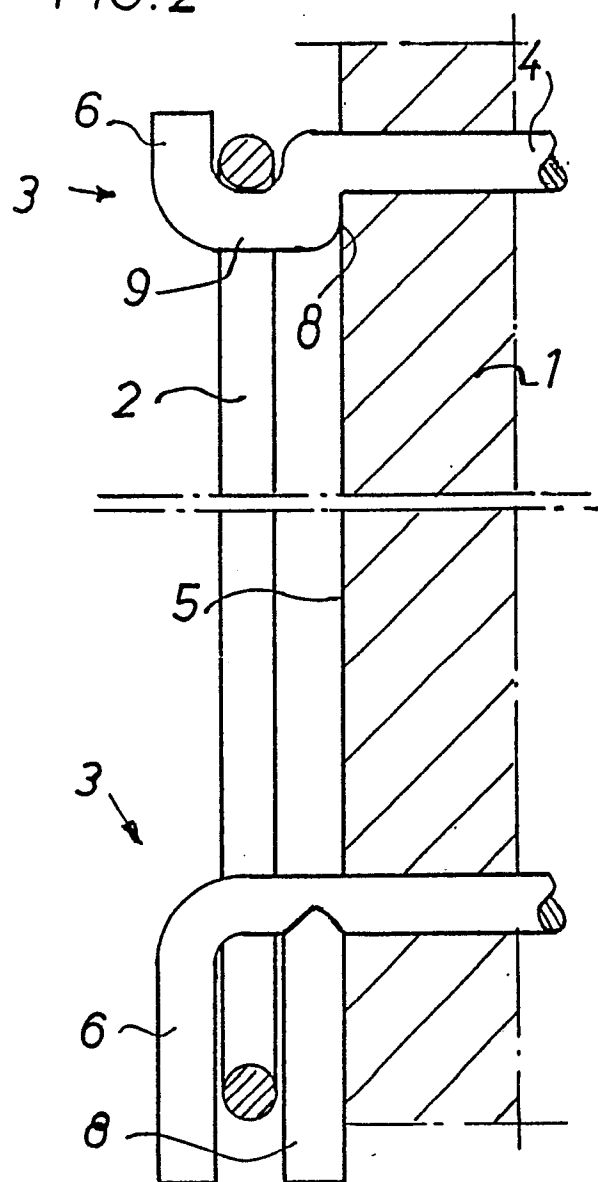


FIG.3

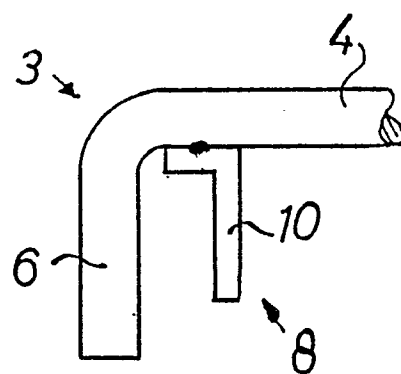


FIG.4

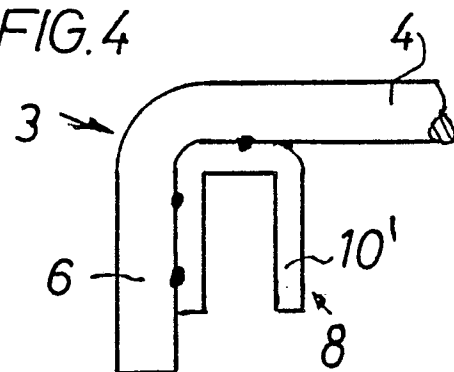


FIG.5

