



(11)

EP 2 963 344 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.10.2019 Patentblatt 2019/42

(51) Int Cl.:
F23M 5/04 (2006.01) **F27D 1/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15173838.2**

(22) Anmeldetag: **25.06.2015**

(54) **FEUERFESTAUSKLEIDUNG UND EINE BEFESTIGUNGSVORRICHTUNG DAFÜR**

REFRACTORY LINING AND A FASTENING DEVICE FOR SAME

REVETEMENT REFRACTAIRE ET DISPOSITIF DE FIXATION ASSOCIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **03.07.2014 DE 202014005475 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

(73) Patentinhaber: **vhi Vertriebsgesellschaft für
Hochtemperaturwerkstoffe und Industriebedarf
mbH
56626 Andernach (DE)**

(72) Erfinder: **Klaas, Thomas
56589 Niederbreitbach (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 525 006 DE-B3-102008 014 984
DE-U1- 20 303 935 FR-A1- 2 894 654**

EP 2 963 344 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Fixierelement zur Halterung eines Ankerelementes in einem Auge eines Befestigungselements einer Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ein solches Fixierelement ist aus DE 203 03 935 U1 bekannt. Des Weiteren gibt die vorliegende Erfindung eine Feuerfestauskleidung mit einem solchen Fixierelement an. Eine Feuerfestauskleidung ist aus der EP 2 525 006 A1 bekannt.

[0002] In Hochtemperaturanwendungen werden metallische Gefäße üblicherweise mit einer Feuerfestauskleidung versehen. Diese Feuerfestauskleidung ist auf der Innenseite der metallischen Wandung vorgesehen. Die Feuerfestauskleidung hat üblicherweise eine Verschleißschicht, die unmittelbar der hohen Temperatur ausgesetzt ist und regelmäßig mit der Schmelze in Kontakt kommt. Zwischen dieser sich verschleißenden Isolierung mit der metallischen Wandung ist ferner eine Isolierschicht vorgesehen, die auch als Dauerisolierung bezeichnet wird, und welche eine gegenüber der Verschleißschicht höhere Standzeit hat. Bei der Erneuerung der Feuerfestauskleidung wird mehrfach die Verschleißschicht erneuert, bevor schließlich mit einer Erneuerung der Verschleißschicht auch die Isolierschicht ausgetauscht werden muss. Die verschiedenen Schichten der Feuerfestauskleidung werden üblicherweise über eine Befestigungsvorrichtung an der metallischen Wandung gehalten. Eine solche Befestigungsvorrichtung offenbart beispielsweise die US 3,657,851. Die Befestigungsvorrichtung hat ein Ankerelement und ein Befestigungselement, welches als Bolzen ausgebildet und mit der Wandung verbunden ist, regelmäßig durch Schweißen oder Löten. Das Befestigungselement bildet ein Auge aus, welches von dem Ankerelement durchgriffen ist. Als Auge im Sinne der vorliegenden Erfindung soll jede im Wesentlichen umfänglich geschlossene Öffnung verstanden werden, welche geeignet ist, das Ankerelement im Befestigungsbereich zu umgreifen, so dass das Ankerelement jedenfalls in Radialrichtung, bezogen auf die Längserstreckung des Auges, nicht aus dem Auge entfernt werden kann. Zur Montage der Befestigungsvorrichtung wird üblicherweise zunächst das Befestigungselement mit der Wandung verbunden. Danach wird das Ankerelement, welches üblicherweise aus einem länglichen, regelmäßig mehrfach umbogenen Zylinderstab gebildet ist, einseitig in das Auge eingeführt, bis dessen Befestigungsbereich in dem Auge aufgenommen ist.

[0003] Das Ankerelement kann danach normalerweise noch in dem Auge verschwenkt werden. Gewünscht ist aber üblicherweise eine Ausrichtung, bei welcher das Ankerelement maximal von der Wandung abragt. Um diese Stellung zu sichern, kann das Ankerelement durch Schweißen oder Löten relativ zu dem Befestigungselement im Bereich des Auges fixiert werden. Es ist auch bekannt, nach der Montage des Ankerelements eine

Kappe aufzubringen, welche das Ankerelement und das Befestigungselement jeweils formschlüssig übergreift, um die gewünschte Ausrichtung des Ankerelements relativ zu dem Befestigungselement zu fixieren. Danach wird das die Verschleißschicht und/oder die Isolierschicht ausbildende Feuerfestmaterial innen auf die Wandung aufgetragen, welches nach Aushärten bzw. Abbinden durch die Befestigungsvorrichtung gegenüber der metallischen Wandung fixiert ist.

[0004] Die zuvor erwähnte Kappe kann aus einem Material gebildet sein, welches bei Temperaturen schmilzt, die im Innern der Feuerfestauskleidung unter Betriebsbedingungen derselben vorherrschen. Damit soll eine gewisse Beweglichkeit zwischen den Elementen der Befestigungsvorrichtung ermöglicht werden, um beim Aufheizen und Abkühlen der isolierenden Schichten der Feuerfestauskleidung thermische Spannungen möglichst gut abbauen zu können, ohne dass es zu einer übermäßigen Beanspruchung der Befestigungsvorrichtung und/oder der isolierenden Schichten kommt. Zwischen der metallischen Wandung des Anlagenteils und der feuerfesten Auskleidung entstehen immer entsprechende Relativbewegungen beim Aufheizen und Abkühlen im Prozess, da das Durchwärmen und Abkühlen der verschiedenen Schichten der Isolierung zeitlich versetzt erfolgt. Die zuvor beschriebenen Maßnahmen können unerwünschte Spannungen nicht vollständig eliminieren, die zu einer frühzeitigen Rissbildung in der Isolierschicht, d. h., regelmäßig dem Feuerbeton und gegebenenfalls zu einer Beschädigung der Verankerung jedenfalls aber zu einer reduzierten Nutzungsdauer der mit der feuerfesten Auskleidung versehenen Anlage insgesamt führen.

[0005] Dabei ist zu beachten, dass sich insbesondere im Bereich zwischen Verschleißschicht und Isolierschicht sowohl durch einen starken Temperaturwechsel als auch durch das unterschiedliche Wärmeausdehnungsverhalten der feuerfesten Schichten Spannungen von der Verankerung, d. h., dem zuvor erwähnten Befestigungselement, aufgefangen werden müssen. Die Befestigungsvorrichtung für die Feuerfestschichten müssen dem entsprechend besonders haltbar sein. Grundsätzlich sollten hohe Biegeradien von mehr als 90° vermieden werden, die den umbogenden Rundstab schwächen können. Gefordert wird ferner eine gewisse Beweglichkeit der Befestigungsvorrichtung insgesamt.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Feuerfestauskleidung für eine metallische Wandung vorzusehen, die in verbesserter Weise den zuvor erwähnten Anforderungen gerecht wird. Dabei soll die erfindungsgemäße Feuerfestauskleidung eine hohe Standzeit ermöglichen, indem innere Spannungen innerhalb der feuerfesten Beschichtung der Feuerfestauskleidung bestmöglich abgebaut werden. Zur Lösung dieser Problemstellung will die vorliegende Erfindung ein Fixierelement zur Halterung eines Ankerelements in einem Auge eines Befestigungselements einer Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung ange-

ben. Das Fixierelement entspricht dabei im Wesentlichen der zuvor als aus dem Stand der Technik beschriebenen Kappe.

[0007] Die Befestigungsvorrichtung hat in der Regel ein Ankereslement, das in an sich bekannter Weise durch das Auge hindurchführbar ist. Der Innendurchmesser des Auges kann zumindest um den Faktor 1,5 größer als der Außendurchmesser des Ankereslements sein, sodass eine erhebliche Beweglichkeit zwischen dem Ankereslement und dem Befestigungselement im Befestigungsbereich des Ankereslements geschaffen ist. Dieser Befestigungsbereich des Ankereslements wird üblicherweise durch einen U-förmig umbogenen Befestigungsfuß gebildet, der das Auge umgreift, d. h., in axialer Richtung des Auges das das Auge umgebende Material-Befestigungselements beidseitig einschließt. Der U-förmige Befestigungsfuß ist üblicherweise so ausgebildet, dass der Befestigungsanker innerhalb des Auges frei radial bewegt werden kann, bis das Ankereslement gegen eine den Innenumfang des Auges begrenzende Randfläche des Befestigungselements stößt.

[0008] Zur Verwirklichung der vorliegenden Erfindung eignen sich Augen mit einer kreisrunden Grundform, herzförmige, ovale oder polygonale Augen. Jede Ausgestaltung des Auges ist im Grunde denkbar. Da das Befestigungselement üblicherweise bolzenförmig ausgebildet und an seinem der Wandung gegenüberliegenden Ende mit dem Auge versehen ist, entspricht diese Erstreckungsrichtung der Längserstreckungsrichtung eines Bolzenabschnitts des Befestigungselements.

[0009] Gleiches gilt für die Grundform des Ankereslements, wobei darauf hinzuweisen ist, dass Ankereslemente üblicherweise aus einem Zylinderstab, regelmäßig einem Rundstab, gebogen werden. Es ist aber möglich, die Ankereslemente auch aus einem Stab mit ovalem, oder elliptischem oder polygonalem Querschnitt auszubilden. Der Außendurchmesser des Ankereslements kann dabei auch durch eine kreisrunde und an dem Außenumfang des Ankereslements angelegte Hüllfläche bestimmt werden. Üblicherweise sind Ankereslemente als Zylinder aus einem zylindrischen Halbzeug gebogen.

[0010] Vorbekannte Fixierelemente sind in der Regel aus einem Material gebildet, das bei im Bereich des Fixierelements unter Betriebsbedingungen wirkenden Temperaturen schmilzt. Diese Temperaturen sind zwar gegenüber der Ofentemperatur aufgrund der feuerfesten Isolierschicht reduziert. Sie liegen aber regelmäßig über 300 °C. Das vorbekannte Fixierelement soll bei solchen Temperaturen schmelzen. Das vorbekannte Fixierelement dient dementsprechend lediglich der Festlegung des Ankereslements relativ zu dem Befestigungselement bei dem Aufbau der Feuerfestauskleidung d. h., der so genannten Zustellung. Nachdem die Isolierschicht ausgehärtet bzw. abgebunden ist, wird das vorbekannte Fixierelement nicht mehr benötigt, um diese Ausrichtung zu bewirken. Nach erfolgter Zustellung der feuerfesten Auskleidung wird das Ankereslement relativ zu dem Befestigungselement durch das Isolierschichtmaterial in ei-

ner vorgegebenen Ausrichtung fixiert.

[0011] Das vorbekannte Fixierelement ist so ausgebildet, dass es eine exzentrische Halterung des Ankereslements innerhalb des Auges erlaubt. Das vorbekannte Fixierelement weist dementsprechend Funktionsflächen auf, die einerseits mit dem Ankereslement zusammenwirken, um dieses in radialer Richtung in Bezug auf das Auge zu halten. Desweiteren hat das vorbekannte Fixierelement Funktionsflächen, die mit dem Befestigungselement zusammenwirken, um auch insofern eine formflüssige Anlage zwischen dem Fixierelement und dem Befestigungselement zu ermöglichen. Diese Funktionsflächen sind relativ zueinander so ausgebildet, dass nach der Montage des Fixierelements an dem Befestigungselement und dem Ankereslement das Ankereslement exzentrisch in dem Auge des Befestigungselements fixiert ist. Die Exzentrizität beträgt dabei vorzugsweise zumindest 4 mm. Maßgeblicher Bezugspunkt ist der Mittelpunkt des Auges.

[0012] Das vorbekannte Fixierelement umgibt das Auge außenumfanglich. Hierzu deckt das Fixierelement die Außenumfangsfläche des Auges zumindest teilumfanglich ab. In diesem teilumfanglich abgedeckten Bereich des Auges besteht für die den entsprechenden Bereich des Auges umgebende isolierende Schicht die Möglichkeit, Dehnungen auszugleichen, ohne dass die Schicht unmittelbar im Bereich des Auges gegen das Befestigungselement stößt. So schafft das vorbekannte Fixierelement beim Zustellen der Isolierschicht einen gewissen radialen Abstand zwischen der Außenumfangsfläche eines das Auge umgebenden Ringabschnitts und der isolierenden Schicht, die in verbesserter Weise thermische Spannungen durch Bewegung ausgleichen kann.

[0013] Gemäß ihrem ersten Aspekt gibt die vorliegende Erfindung ein Fixierelement an, mit welchem das Ankereslement in einem Auge eines Befestigungselements einer Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung gehalten werden kann. Wie zuvor erwähnt, ist das Fixierelement aus einem Material gebildet, das bei im Bereich des Fixierelements unter Betriebsbedingungen wirkenden Temperaturen schmilzt, wenn das Fixierelement bei der Zustellung in die isolierende Schicht mit eingeschlossen ist. Das Fixierelement ist zur exzentrischen Halterung des Ankereslements innerhalb des Auges angepasst ausgebildet. Die exzentrische Halterung erfolgt dabei möglichst so, dass die zuvor erwähnte radiale Beweglichkeit in Längserstreckungsrichtung des Bolzenabschnitts des Befestigungselements in Richtung auf die Wand möglich ist.

[0014] Das Fixierelement hat gemäß der vorliegenden Erfindung ein Schalenelement und ein Schalengegenelement, die gegeneinander festlegbar sind. Diese Festlegung erfolgt üblicherweise durch eine Rastverbindung. Die Schalenelemente bilden im gegeneinander festgelegten Zustand einen Ringkanal aus, der zur Aufnahme eines das Auge umgebenden Ringabschnitts des Befestigungselements angepasst ausgebildet ist. Dieser Ringabschnitt ist üblicherweise durch Biegen eines im

Querschnitt runden Halbzeugs gebildet. Ein Ringabschnitt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist dabei jedes Material des Befestigungsabschnitts, welches das Auge im Wesentlichen vollumfänglich umgibt und dieses dementsprechend definiert. Durch die Ausgestaltung der Schalenelemente derart, dass diese einen Ringkanal ausbilden, wird das Auge außenumfänglich umgriffen, um den zuvor erwähnten Radialspalt zwischen dem das Auge umgebenden Ringabschnitt und den isolierenden Schichten zu bewirken, der einen Abbau von Wärmedehnungen ermöglicht, ohne dass die isolierende Schicht gegen das Befestigungselement stößt.

[0015] Vorzugsweise bilden das Schalenelement und das Schalengegenelement jeweils das Anker-element befestigungsseitig umfassende Auslasskanäle aus. Diese Auslasskanäle erstrecken sich üblicherweise rechtwinklig zu dem Ringkanal. Die Auslasskanäle umfassen das Anker-element, d. h., hüllen das Anker-elements in seinem Befestigungsbereich umfänglich ein, so dass auch insofern nach dem Schmelzen bzw. pyrolysieren des das Fixierelement bildenden Materials ein Spalt zwischen dem Anker-element und der isolierenden Schichten der Feuerfestauskleidung zumindest im Befestigungsbereich des Anker-elements verbleibt, der dem Abbau von Wärmedehnungen ohne Behinderung durch das Anker-material dient.

[0016] Durch das erfindungsgemäße Fixierelement werden dementsprechend zwischen dem Anker-element und dem Befestigungselement im Bereich der Befestigung der beiden Elemente relativ zueinander eine unter den Betriebsbedingungen aufschmelzende bzw. sich pyrolysierende Umhüllung geschaffen, die einen im Wesentlichen allseitigen, umfänglichen Abstand zwischen dem Befestigungselement und dem Anker-element im Bereich des Auges bewirkt. Wärmedehnungen können dementsprechend besser abgebaut werden, ohne dass es zu einer erheblichen Rissbildung innerhalb der isolierenden Schichten beim Durchwärmen bzw. Abkühlen der Schichten kommt.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung durchsetzen die Auslasskanäle den Ringkanal des zugeordneten Schalenelements bzw. Schalengegenelements in etwa mittig. So wird eine gleichmäßige Umhüllung des Auges durch das Fixierelement beidseitig des von diesem abragenden Anker-elements geschaffen.

[0018] Zur exzentrischen Halterung des Anker-elements relativ zu dem Befestigungselement hat das Fixierelement gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung einen an die Innenkontur des Auges angepassten Formschluss-Vorsprung. Das Fixierelement kann dementsprechend in das Auge eingesetzt und hierin über den Formschluss-Vorsprung so fixiert werden, dass die exzentrische Ausrichtung des Anker-elements relativ zu dem Auge in radialer Richtung desselben durch Formschluss gesichert werden kann.

[0019] Gemäß ihrem zweiten Aspekt gibt die vorliegende Erfindung eine Feuerfestauskleidung für eine me-

tallische Wandung mit einem erfindungsgemäßen Fixierelement, einer Verschleißschicht und einer zwischen der Verschleißschicht und der metallischen Wandung vorgesehene Isolierschicht an. Die Feuerfestauskleidung hat zumindest eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art mit einem Anker-element und einem Befestigungselement, welches mit der Wandung verbunden ist und an dem üblicherweise der Wandung gegenüberliegenden Ende ein Auge ausbildet, welches von dem Anker-element durchgriffen ist. Dabei befindet sich das Auge erfindungsgemäß im Bereich einer Phasengrenze zwischen der Isolierschicht und der Verschleißschicht und durchsetzt die Phasengrenze, d. h. befindet sich teilweise in der Isolierschicht und teilweise in der Verschleißschicht. Dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass das Auge bzw. ein das Auge begrenzender Ringabschnitt des Befestigungselements unmittelbar mit dem jeweiligen Material der Isolierschicht bzw. der Verschleißschicht in Berührung kommt. Vielmehr durchragt der

Ringabschnitt die Phasengrenze, d. h., Trennebene zwischen der Isolierschicht und der Verschleißschicht, die in erster Näherung als jedenfalls parallel zu der metallischen Wandung verlaufend angesehen werden kann.

Regelmäßig

liegt die Befestigungsvorrichtung in die Isolierschicht bzw. die Verschleißschicht bildenden Stampfmassen frei. Die Befestigungsvorrichtung ist regelmäßig nicht in einem gesonderten feuerfesten Stein ganz oder teilweise eingebracht, der von der Isolierschicht und/oder der Verschleißschicht ganz oder teilweise umgeben wird.

[0020] Dabei kann die Isolierschicht eine Aussparung aufweisen, in welcher das Auge, üblicherweise das Auge mit dem das Auge umgebenden Ringabschnitt freiliegt und welche in Richtung auf die Wandung versetzt ausgebildet ist. Bei einer im Grunde gradlinig verlaufende Phasengrenze zwischen der Isolierschicht und der Verschleißschicht springt das die Isolierschicht ausbildende Material dementsprechend im Bereich der Ausnehmung von der Phasengrenze in Richtung auf die Wandung zurück. Diese Ausgestaltung erlaubt das einfache Einfädeln des Anker-elements in das Auge. Die Ausnehmung wird üblicherweise im Rahmen der Zustellung mit Isolierwolle verfüllt, bevor die Verschleißschicht gegen die Isolierschichtoberfläche aufgebracht wird. Das zuvor erwähnte Fixierelement ist bevorzugt so ausgebildet, dass dieses den Ringabschnitt wie auch den U-förmigen Befestigungsabschnitt des Anker-elements jenseits der Phasengrenze im Wesentlichen umfänglich umgibt, so dass die Verschleißschicht mit einem durch das Fixierelement vorgegebenen umfänglichen Abstand um das Auge herum aufgetragen wird. So kann das Befestigungselement in der dauerhaften Isolierschicht eingebettet werden, während es der Verschleißschicht möglich ist, Relativbewegungen gegenüber der Befestigungsvorrichtung auszugleichen, ohne dass diese Ausgleichsbewegung durch eine dichte Einsiegelung des Anker-elements in der Verschleißschicht im Befesti-

gungsbereich des Ankerelements behindert wird. Dabei ist die exzentrische Ausrichtung des Ankerelements in dem Auge vorzugsweise so gestaltet, dass das Ankerelement ausschließlich in der Verschleißschicht befindlich ist. Etwaige erhebliche Wärmespannungen dieser Verschleißschicht kann das Ankerelement insbesondere durch radiales Wandern innerhalb des Auges und in Richtung auf die metallische Wandung ausgleichen, wodurch gewährleistet wird, dass übermäßige mechanische Spannungen in der Verschleißschicht beim Durchwärmen bzw. Abkühlen der Schichten nicht auftreten.

[0021] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Befestigungselements in Form einer Ankerschlaufe;
- Fig. 2a-c verschiedene Ansichten eines Ankerelements in Form eines Schlaufenankers;
- Fig. 3a-c verschiedene Ansichten eines anderen Ankerelements in Form eines Schlaufenankers;
- Fig. 4 eine perspektivische Draufsicht auf ein Schalenelement eines Ausführungsbeispiels eines Fixierelements;
- Fig. 5 eine perspektivische Draufsicht auf ein Schalengegenelement eines Ausführungsbeispiels eines Fixierelements;
- Fig. 6 eine perspektivische Draufsicht auf den Bereich des Auges einer Befestigungsvorrichtung mit dem in Fig. 1 gezeigten Befestigungselement und in den Fig. 3a-c gezeigten Ankerelement vor dem Fügen der Schalenelemente gemäß den Fig. 4 und 5;
- Fig. 7 eine Schnittansicht entlang einer Teilungsebene der gefügten Schalenelemente;
- Fig. 8a eine Schnittansicht rechtwinklig zu der Ansicht nach Fig. 7 der gefügten Schalenelemente;
- Fig. 8b eine perspektivische Darstellung der Schnittansicht gemäß Fig. 8a mit teilweise weggenommenen Wänden des Ringkanals;
- Fig. 9a-f Phasen eines Verfahrens zur Herstellung der Feuerfestauskleidung unter Verwendung der zuvor vorgestellten Ausführungsbeispiele;

Fig. 10 eine perspektivische Längsschnittansicht verschiedener Elemente der Feuerfestauskleidung und

5 Fig. 11 eine Querschnittsdarstellung des in Fig. 10 verdeutlichten Ausführungsbeispiels entlang der Linie XI-XI gemäß der Darstellung in Fig. 10.

10 **[0022]** Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines Befestigungselements 2 in Form einer Ankerschlaufe. Das Befestigungselement 2 hat einen stabförmigen Bolzenabschnitt 4 und einen sich daran anschließenden Ringabschnitt 6. Vorliegend ist das Befestigungselement 2 aus einem Rundstab durch Biegen gebildet und der Ringabschnitt 6 umgibt dabei ein Auge 8. Das Auge 8 kann umfänglich dadurch geschlossen sein, wozu das umbogende Stabmaterial endseitig verschweißt ist. Ebensogut kann die durch den Ringabschnitt 6 gebildete Ankerschlaufe auch endseitig offen bleiben.

20 **[0023]** Das Befestigungselement 2 kann durch Handschweißen oder Bolzenschweißen mit einer metallischen Wandung eines feuerfesten Gefäßes oder Einhausung verbunden sein. Das Bolzenschweißen erfolgt üblicherweise unter Zuhilfenahme der an sich bekannten Hilfsmittel, die ebenfalls zum Befestigungsmittel der vorliegenden Erfindung gehören können. Das in Fig. 1 gezeigte Befestigungselement kann aus einem Draht mit einem Durchmesser von 8, 10 oder 12 mm gefertigt sein.

30 **[0024]** Die Figuren 2a-c zeigen ein Ankerelement 10. Dieses Ankerelement 10 hat zwei mehrfach umbogene Schenkel 12, 14, die sich in parallelen Ebenen erstrecken, jedoch versetzt zueinander vorgesehen sind. Die Schenkel 12, 14 erstrecken sich in einer Ebene, die rechtwinklig zu einer Ebene ausgerichtet ist, die durch einen U-förmig umbogenen Befestigungsfuß 16 definiert ist. Durch mehrfaches Umbiegen ist das Ankerelement 10 so ausgebildet, dass die Schenkel 12, 14 mit zunehmendem Abstand von dem Befestigungsfuß 16 einen zunehmenden Abstand relativ zueinander haben. Wie die Seitenansicht gemäß Fig. 2b verdeutlicht, definieren die beiden Schenkel 12, 14 im Wesentlichen eine V-förmige Ausgestaltung. Die Ausrichtung der Schenkel 12, 14 in parallelen Ebenen ergibt sich insbesondere aus Fig. 2a.

45 **[0025]** Die Fig. 3a-c zeigen ein anderes Ankerelement 20, dessen Schenkel 22, 24 ebenfalls V-förmig relativ zueinander vorgesehen sind. Der größte Querabstand der Schenkel 22, 24 ist am freien Ende der Schenkel 22, 24 vorgesehen. Die Schenkel 22, 24 sowie ein U-förmiger Befestigungsfuß 26 befinden sich in einer einzigen Ebene, was durch Fig. 3b verdeutlicht wird.

50 **[0026]** Die in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ankerelemente 10, 20 sind aus einem Draht mit einem Durchmesser von 6, 8 oder 10 mm gefertigt. Der innere Radius der jeweiligen Befestigungsfüße 16, 26 beträgt üblicherweise 10 mm. So ist der jeweilige Befestigungsfuß 16, 26 der Ankerelemente in jedem Fall so ausgebildet, dass

dieser das Drahtelement des Ringabschnitts 6 mit Spiel umgreift.

[0027] Die Fig. 4 und 5 zeigen Ausführungsbeispiele des Schalenelements 30 und des Schalengegenelements 32. Diese Elemente 30, 32 sind im Wesentlichen komplementär ausgebildet und unterscheiden sich im Wesentlichen lediglich dadurch, dass das Schalenelement 30 einen Rastvorsprung 34 mit einer Rastnase 36 aufweist, welcher in einer korrespondierend hierzu an dem Schalengegenelement 32 ausgeformten Rastöffnung 38 rastend in Eingriff gebracht werden kann. Die Rastnase 36 und der Rastvorsprung 34 ragen ab von einem Formschluss-Vorsprung 40, dessen Außenumfang im Wesentlichen an die Innenkontur des Auges 8 angepasst ist, um die Elemente 30, 32 formschlüssig durch Einpassen des Formschluss-Vorsprungs 40 in das Auge 8 zu positionieren. Radial außerhalb des Formschluss-Vorsprungs 40 befindet sich ein Ringkanalsegment 42. Das Ringkanalsegment 42 hat eine Breite, die unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen beim Umbiegen des Ringabschnitts 6 des Befestigungselements 2 zur Aufnahme dieses Ringabschnitts 6 angepasst dimensioniert ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Befestigungselement 2 aus einem Draht mit einem Durchmesser von 10 mm ausgeformt. Das Ringkanalsegment hat einen Innenradius von etwa 10,4 und einen Außenradius von etwa 20,5. Die Breite des Ringkanalsegments 42 erlaubt dementsprechend die Aufnahme des 10 mm starken Drahtmaterials des Befestigungsabschnitts 2 im Wesentlichen ohne Spiel.

[0028] Das Ringkanalsegment 42 wird außenseitig überragt von einer Ringsegmentwand 44, die mittig durchbrochen wird von einem rinnenförmigen Auslasskanal 46, dessen Höhe der Höhe des Formschluss-Vorsprungs 40 und in etwa dem halben Durchmesser des Drahtmaterialbefestigungselements 2 entspricht. Die Ringsegmentwand 44 ist mit einem Umschlingungswinkel von etwa 240° ausgebildet und wird mittig durch den Auslasskanal 46 durchsetzt und unterbrochen. Der Auslasskanal 46 hat eine lichte Weite, die geeignet ist, das Material des Ankereslements mit geringem Spiel umfänglich zu fassen. Dabei umgibt der Auslasskanal 46 den U-förmigen Befestigungsfuß 16 bzw. 26 des jeweiligen Ankereslements 10, 20. Wie ersichtlich, endet der Auslasskanal 46 randseitig an dem Formschluss-Vorsprung 40. Der radiale Mittelpunkt des Formschluss-Vorsprungs 40 liegt auf Höhe eines Steges 48, der den Auslasskanal 46 von der Rastöffnung 38 des Schalengegenelements 32 bzw. den Rastvorsprung 34 des Schalenelements 30 trennt. So mündet der Auslasskanal 46 exzentrisch zu diesem Mittelpunkt der jeweiligen Elemente 30, 32 in Bezug auf diesen Mittelpunkt. Der Mittelpunkt ist dabei der Ausgangspunkt von Radien, die den Verlauf der Außenumfangsfläche des Formschluss-Vorsprungs 40 und die diesen umgebenden Ringsegmentwand 44 definieren. Der Mittelpunkt liegt in dem Steg 48, genauer gesagt an derjenigen Kante des Stegs 48, der die Rastöffnung 38 begrenzt. Der Mittelpunkt des rinnenförmigen Auslass-

kanals 46 ist dazu um etwa 5 bis 9 mm beabstandet. Der Formschluss-Vorsprung 40 läuft unterseitig spitz aus, um der durch Biegen gebildeten Kontur des Ringabschnitts 6 bestmöglich zu entsprechen und daran angepasst zu sein. Die Spitze dieses Bereiches fällt in etwa mit einem ringförmigen Flansch 49 zusammen, der konzentrisch zu dem Mittelpunkt des Formschluss-Vorsprungs 40 vorgesehen ist und jedenfalls teilweise auch den Boden des Ringkanalsegments 42 ausbildet nämlich dessen radialen inneren Bereich.

[0029] Es ergibt sich, dass nach dem Aneinanderlegen der beiden Elemente 30, 32 durch die Ringkanalsegmente 42 ein Ringkanal 50 ausgebildet wird, der zur Aufnahme des Ringabschnitts 6 des Befestigungselements 2 angepasst ausgebildet ist. In diesem Ringkanal 50 ist der Ringabschnitt 6 im Wesentlichen spielfrei und formschlüssig gehalten. Das den Ringkanal 50 umgebende Material der Elemente 30, 32, die ein Fixierelement 52 im Sinne der vorliegenden Erfindung ausbilden, umhüllt jedenfalls teilumfänglich den Ringabschnitt 6. Dabei ist insbesondere der Umfangsbereich des Ringabschnitts 6 umhüllt, der den Bolzenabschnitt 4 des Befestigungselements 2 überragt. Mit anderen Worten überdeckt das Fixierelement 52 über einen relativ großen Umfangsbereich von 240° den am weitesten vorspringenden Bereich des Ringabschnitts 6.

[0030] Dieser Zusammenhang ergibt sich bereits aus Fig. 6, welche das Fixierelement 52 vor dem Gegeneinanderlegen der Elemente 30, 32 verdeutlicht. Der Sachverhalt ist dabei insbesondere verdeutlicht durch die Fig. 4 und 5 in Verbindung mit den Fig. 7 und 8. Diese zeigen ferner, dass auch das Ankereslement 10 bzw. 20 im Bereich des Befestigungsfußes 16 bzw. 26 durch das den Auslasskanal 46 begrenzende Material der beiden Elemente 30, 32 außenumfänglich umfasst ist. Die Ringsegmentwand 44 bzw. die den Auslasskanal 46 begrenzenden Wandungen des Fixierelements 52 haben eine Stärke von etwa 2 bis 3 mm. Diese Stärke gibt den Abstand zwischen den metallischen Elementen 2, 10 bzw. 20 der durch diese gebildeten Befestigungsvorrichtung und einer gegen die Befestigungsvorrichtung angeformten Isoliermasse einer feuerfesten Auskleidungsisolierung vor.

[0031] Die Fig. 9a-f verdeutlichen die Schritte bei der Herstellung eines Ausführungsbeispiels einer Feuerfestauskleidung, die in Fig. 10 insgesamt mit Bezugszeichen 60 gekennzeichnet ist. Die Feuerfestauskleidung 60 hat im Wesentlichen zwei funktionale isolierende Schichten, nämlich zum einen eine äußere nahe einer metallischen Wandung 62 vorgesehene Isolierschicht 64, die auch als Dauerisolierschicht bezeichnet werden kann, und eine dieser vorgelagerte Verschleißschicht 66. Wie die Schnittdarstellung gemäß Fig. 11 verdeutlicht, befinden sich das Ankereslement 10 bzw. 20 ausschließlich in der Verschleißschicht 66. Das Auge 8 bzw. der dieses Auge 8 umgebende Ringabschnitt 6 befindet sich teilweise in der Verschleißschicht 66 und teilweise in einem Bereich, der gegenüber einer Phasengrenze 68 in Richtung auf die metallische Wandung 66 versetzt vorgesehen ist und

der Isolierschicht 64 zuzuordnen ist. Soweit der Ringabschnitt 6 und das Auge 8 innerhalb der Verschleißschicht 66 vorgesehen sind, werden diese Bereiche durch das Fixierelement 62 im Wesentlichen eingehaust, so dass auf Höhe der Phasengrenze 68 ein umfänglicher Abstand zwischen dem Befestigungselement 2 bzw. dem Ankerelement 10, 20 im Bereich des Befestigungsfußes 16 bzw. 26 eingestellt wird. Das die Verschleißschicht 66 ausbildende Isoliermaterial kann allerhöchstens zwischen die den U-förmigen Befestigungsfuß 16 bzw. 26 ausbildenden Segmente gelangen, d.h., von oben und in Verlängerung des Bolzenabschnitts 6 in das geschlossene Fixierelement 32 eindringen. Hierdurch wird aber die Fähigkeit der gezeigten Lösung nicht wesentlich beeinträchtigt, unterschiedliche Wärmedehnungen durch Ausgleichsbewegungen abzubauen, ohne dass diese Ausgleichsbewegung durch das Befestigungselement 2 bzw. das Ankerelement 10 bzw. 20 substanzuell beeinträchtigt wird, jedenfalls soweit diese Ausgleichsbewegung durch eine Bewegung der Verschleißschicht 66 relativ zu der Isolierschicht 64 erfolgt.

[0032] In Fig. 9a ist die metallische Wandung 62 mit einem mittels Bolzenschweißen aufgebrachtten Befestigungselement 2 gezeigt. Der Bolzenabschnitt 4 ragt rechtwinklig von der metallischen Wandung 62 ab. An dem dem befestigungsseitigen Ende des Bolzenabschnitts 4 gegenüberliegenden Ende ist der Ringabschnitt 4 mit dem Auge 8 vorgesehen.

[0033] Nach dem Aufschweißen des Bolzenabschnitts 4 gegen die metallische Wandung 62 wird eine ein- oder mehrschichtige Isolierung aufgebracht, um die Dauersolierung 64 herzustellen. Dieses Material wird um den Ringabschnitt 6 herum ausgespart, wodurch eine Ausnehmung 70 gebildet ist, die in Richtung auf die metallische Wandung 62 versetzt ausgebildet ist und gegenüber einer die Phasengrenze 68 definierenden Isolierschichtoberfläche 72 zurück springt.

[0034] Über diese Ausnehmung 70 kann auf einfache Weise das Ankerelement 10 bzw. 20 eingefädelt werden. Fig. 9c zeigt die Situation nach diesem Verfahrensschritt. Das Ankerelement 10 hängt im Schwerfeld der Erde nach unten, wobei der Befestigungsfuß 16 in dem Auge 8 vorgesehen ist und den Ringabschnitt 6 umgreift.

[0035] Danach wird - wie die Figuren 9d und 9e verdeutlichen - das Fixierelement 52 montiert. Üblicherweise wird eines der Elemente 30 bzw. 32 von unten gegen den Ringabschnitt 6 angelegt, um hierbei auch das Ankerelement 10 mitzunehmen und in der in den Fig. 9c - 9d gezeigten Weise auszurichten, so dass eine gedachte Mittellängsachse des Ankerelements 10, 20 sich im Wesentlichen in Verlängerung der Längsachse des Bolzenabschnitts 4 erstreckt. Nachdem die beiden Elemente 30, 32 gegeneinander verrastet sind, wird die Ausnehmung 70 durch Isolierwolle ausgefüllt. Danach wird die Verschleißschicht 66 unter Einschluß des Ankerelements 10 bzw. 20 aufgetragen.

[0036] Danach ist das in den Fig. 10 und 11 gezeigte Ausführungsbeispiel der Feuerfestauskleidung 60 ver-

wirklicht.

[0037] Fig. 10 verdeutlicht die konkrete Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels mit mehreren Reihen I, II von Befestigungselementen 2, die an der metallischen Wandung 62 befestigt sind. Sämtliche Reihen I, II haben jeweils in gleicher Richtung ausgerichtete Augen 8. Vorliegend liegend die Ringabschnitte 6 in der horizontalen Richtung, d. h., die mit Längsachsen sämtlicher Augen 8 erstrecken sich in Vertikalrichtung. Hierauf kommt es allerdings nicht an. Wesentlich für die angemessene Verwendung der beiden unterschiedlichen Ankerelemente 10, 20 ist lediglich die Tatsache, dass sämtliche Augen möglichst in gleicher Richtung ausgerichtet sind.

[0038] Jedes erste Auge 8 der ersten Reihe I ist mit einem Ankerelement 10 versehen, dessen Schenkel 12, 14 sich im Wesentlichen in Erstreckungsrichtung der jeweiligen Reihe I erstrecken, wohingegen jedes zweite Auge 8 ein Ankerelement 20 hält, dessen Schenkel 22, 24 sich rechtwinklig zu der Erstreckungsrichtung der Reihe I erstrecken. Die darunterliegende Reihe II ist in identischer Weise mit Ankerelementen 10, 20 bestückt, wobei die Bestückung in der Reihe II jeweils versetzt zu der Bestückung in der Reihe I erfolgt, so dass sich eine bestmögliche Überdeckung der Grundfläche der metallischen Wandung 62 durch die jeweiligen Schenkel 12, 14, 22, 24 ergibt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

2	Befestigungselement
4	Bolzenabschnitt
6	Ringabschnitt
8	Auge
10	Ankerelement
12	Schenkel
14	Schenkel
16	U-förmiger Befestigungsfuß
20	Ankerelement
22	Schenkel
24	Schenkel
26	U-förmiger Befestigungsfuß
30	Schalenelement
32	Schalengegenelement
34	Rastvorsprung
36	Rastnase
38	Rastöffnung
40	Formschluss-Vorsprung
42	Ringkanalsegment
44	Ringsegmentwand
46	Auslasskanal
48	Steg
49	Flansch
50	Ringkanal
52	Fixierelement
60	Feuerfestauskleidung
62	metallische Wandung

- 64 Isolierschicht
- 66 Verschleißschicht
- 68 Phasengrenze
- 70 Ausnehmung
- 72 Isolierschichtoberfläche I-Reihe
- 74 Isolierschichtoberfläche II-Reihe

Patentansprüche

1. Fixierelement zur Halterung eines Ankerelementes (10; 20) in einem Auge (8) eines Befestigungselementes (2) einer Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung, das aus einem Material gebildet ist, das bei im Bereich des Fixierelementes (52) unter Betriebsbedingungen herrschenden Temperaturen schmilzt, wobei das Fixierelement (52) zur exzentrischen Halterung des Ankerelementes (10; 20) innerhalb des Auges (8) angepasst ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) ein Schalenelement (30) und ein Schalengegegenelement (32) aufweist, die gegeneinander festlegbar sind und dabei einen Ringkanal (50) ausbilden, der zur Aufnahme eines das Auge (8) begrenzenden Ringabschnitts (6) des Befestigungselementes (2) angepasst ausgebildet ist.
2. Fixierelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalenelement (30) und das Schalengegegenelement (32) jeweils das Ankerelement (10; 20) befestigungsseitig umfassende Auslasskanäle (46) ausbilden.
3. Fixierelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslasskanäle (46) den Ringkanal (50) in etwa mittig durchsetzen.
4. Fixierelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) einen an die Innenkontur des Auges (8) angepassten Formschluss-Vorsprung (40) aufweist.
5. Feuerfestauskleidung für eine metallische Wandung (62) mit einem Fixierelement nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verschleißschicht (60) und eine zwischen der Verschleißschicht (60) und der metallischen Wandung (62) vorgesehenen Isolierschicht (64) und zumindest eine Befestigungsvorrichtung (2; 10) mit einem Ankerelement (10; 20) und einem Befestigungselement (2), welches mit der Wandung (62) verbunden ist und ein Auge (8) ausbildet, welches von dem Ankerelement (10; 20) durchgriffen ist, wobei sich das Auge (8) im Bereich einer Phasengrenze (68) zwischen der Isolierschicht (64) und der Verschleißschicht (66) befindet und die Phasengrenze (68) durchsetzt.

6. Feuerfestauskleidung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auge (8) in einer in der Isolierschicht (64) ausgesparten Ausnehmung (70) freiliegt, die gegenüber einer Isolierschichtoberfläche (72) in Richtung auf die Wandung (62) versetzt ausgebildet ist.
7. Feuerfestauskleidung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerelement (10; 20) ausschließlich in der Verschleißschicht (66) vorgesehen ist.
8. Feuerfestauskleidung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **gekennzeichnet durch** mehrere Reihen (I; II) von Befestigungselementen (21) mit in gleicher Richtung ausgerichteten Augen (8), wobei jedes erste Auge (8) einer Reihe (I; II) von einem Ankerelement (20) durchgriffen ist, dessen Arme (22; 24) sich allein in einer Ebene erstrecken, die durch einen U-förmigen und das Auge (8) durchsetzenden Befestigungsfuß (26) des entsprechenden Ankerelementes (20) definiert ist, und wobei jedes zweite Auge (8) von einem Ankerelement (10) durchgriffen ist, dessen Arme (12; 14) sich allein in einer Ebene erstrecken, die rechtwinklig zu der durch den U-förmigen und das Auge durchsetzenden Befestigungsfuß (16) des entsprechenden Ankerelementes (10) definiert ist.

Claims

1. Fixing element for mounting an anchor element (10; 20) in an eye (8) of a fastening element (2) of a fastening device for a refractory lining made of a material which melts at the temperatures that prevail in the region of the fixing element (52) under operating conditions, wherein the fixing element (52) is designed for the eccentric mounting of the anchor element (10; 20) within the eye (8), **characterised in that** the fixing element (52) comprises a shell element (30) and a shell counter element (32), which can be attached to one another to form an annular channel (50) that is adapted to receive a ring section (6) of the fastening element (2) which delimits the eye (8).
2. Fixing element according to Claim 1, **characterised in that** the shell element (30) and the shell counter element (32) form the respective outlet channels (46) that surround the anchor element (10; 20) on the side of the fastening.
3. Fixing element according to Claim 2, **characterised in that** the outlet channels (46) pass through the annular channel (50) approximately in the centre.
4. Fixing element according to Claim 1, **characterised**

in that the fixing element (52) comprises a form fit projection (40) which is designed to match to the inner contour of the eye (8) .

5. Refractory lining for a metallic wall (62) having a fixing element according to any one of the preceding Claims, **characterised by** a wear layer (60) and an insulating layer (64) arranged between the wear layer (60) and the metallic wall (62) and at least one fastening device (2; 10) having an anchor element (10; 20) and a fastening element (2), and that is connected to the wall (62) and forms an eye (8) through which the anchor element (10; 20) passes, wherein the eye (8) is located in the region of a phase interface (68) between the insulating layer (64) and the wear layer (66) and passes through the phase boundary (68).
6. Refractory lining according to Claim 5, **characterised in that** the eye (8) is exposed in a recess (70) which is recessed in the insulating layer (64) and is offset in the direction of the wall (62) opposite an insulating layer surface (72).
7. Refractory lining according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the anchor element (10; 20) is provided only in the wear layer (66).
8. Refractory lining according to any one of Claims 5 to 7, **characterised by** a plurality of rows (I; II) of fastening elements (21) having eyes (8) aligned in the same direction, wherein an anchor element (20) passes through each first eye (8) of a row (I; II) and the arms (22; 24) of which extend only in a plane defined by a U-shaped mounting base (26) of the corresponding anchor element (20) that passes through the eye (8), and wherein an anchor element (10) passes through each second eye (8) and the arms (12; 14) of which extend only in a plane that is perpendicular to that defined by the U-shaped mounting base (16) of the corresponding anchor element (10) passing through the eye.

Revendications

1. Élément d'attache, qui est destiné à assurer le maintien d'un élément d'accrochage (10; 20) dans un oeillet (8) d'un élément de fixation (2) d'un système de fixation pour une garniture réfractaire, et qui est réalisé en un matériau entrant en fusion pour des températures régnant dans les conditions de fonctionnement dans la zone de l'élément d'attache (52), l'élément d'attache (52) étant réalisé de manière à être adapté à un maintien excentré de l'élément d'accrochage (10; 20) à l'intérieur de l'oeillet (8), **caractérisé en ce que** l'élément d'attache (52) comprend un élé-

ment de coque (30) et un élément de coque conjugué (32), qui peuvent être fixés l'une à l'autre en formant à cette occasion un canal annulaire (50), qui est réalisé de manière à être adapté à accueillir un tronçon annulaire (6) de l'élément de fixation (2) délimitant l'oeillet (8) .

2. Élément d'attache selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de coque (30) et l'élément de coque conjugué (32) forment des canaux de sortie (46) entourant respectivement l'élément d'accrochage (10 ; 20) du côté fixation.
3. Élément d'attache selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les canaux de sortie (46) traversent le canal annulaire (50) environ de manière centrale.
4. Élément d'attache selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément d'attache (52) comporte une protubérance de complémentarité de formes (40) adaptée au contour intérieur de l'oeillet (8).
5. Garnissage réfractaire pour une paroi métallique (62) comprenant un élément d'attache selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une couche d'usure (60) et une couche d'isolation (64) prévue entre la couche d'usure (60) et la paroi métallique (62), et au moins un système de fixation (2; 10) avec un élément d'accrochage (10; 20) et un élément de fixation (2) qui est relié à la paroi (62) et forme un oeillet (8) traversé par l'élément d'accrochage (10; 20), l'oeillet (8) se trouvant dans la zone d'une limite de phase, à savoir de plan de joint (68) entre la couche d'isolation (64) et la couche d'usure (66), et traversant ledit plan de joint (68).
6. Garnissage réfractaire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'oeillet (8) est dégagé dans un évidement (70), qui a été évidé dans la couche d'isolation (64) et est réalisé de manière décalée en direction de la paroi (62) par rapport à une surface supérieure (72) de la couche d'isolation.
7. Garnissage réfractaire selon la revendication 5 ou la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément d'accrochage (10; 20) est prévu exclusivement dans la couche d'usure (66).
8. Garnissage réfractaire selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé par** plusieurs rangées (I; II) d'éléments de fixation (2) avec des oeillets (8) orientés dans la même direction, garnissage dans lequel chaque premier oeillet (8) d'une rangée (I; II) est traversé par un élément d'accrochage (20) dont les bras (22, 24) s'étendent seuls dans un plan défini par un pied de fixation (26) de l'élément d'accrochage (20) correspondant, qui présente une forme de U et traverse l'oeillet (8), et dans lequel chaque

deuxième oeillet (8) est traversé par un élément d'accrochage (10) dont les bras (12, 14) s'étendent seuls dans un plan perpendiculaire à celui défini par le pied de fixation (16) de l'élément d'accrochage (10) correspondant, qui présente une forme de U et traverse l'oeillet.

10

15

20

25

30

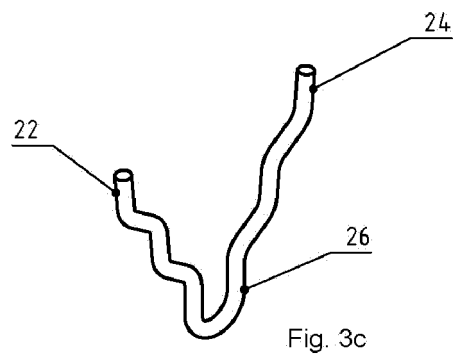
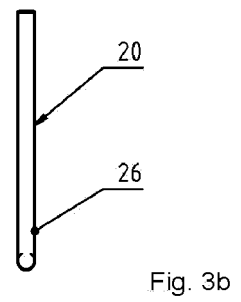
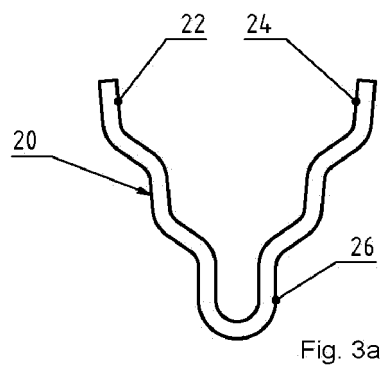
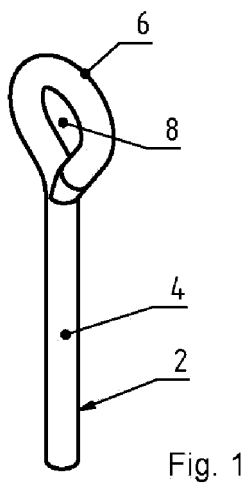
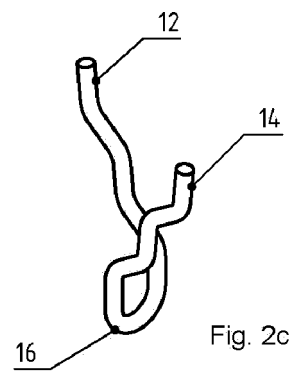
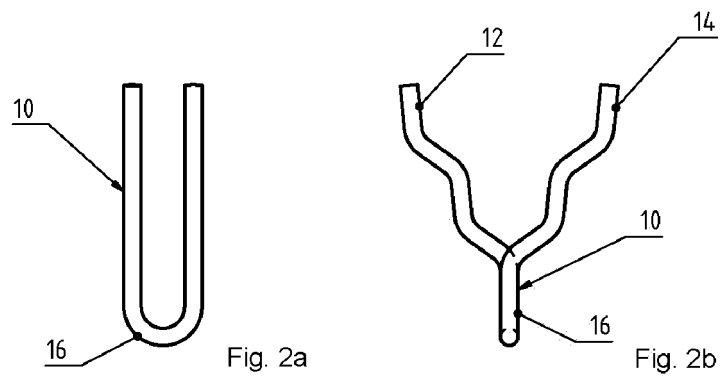
35

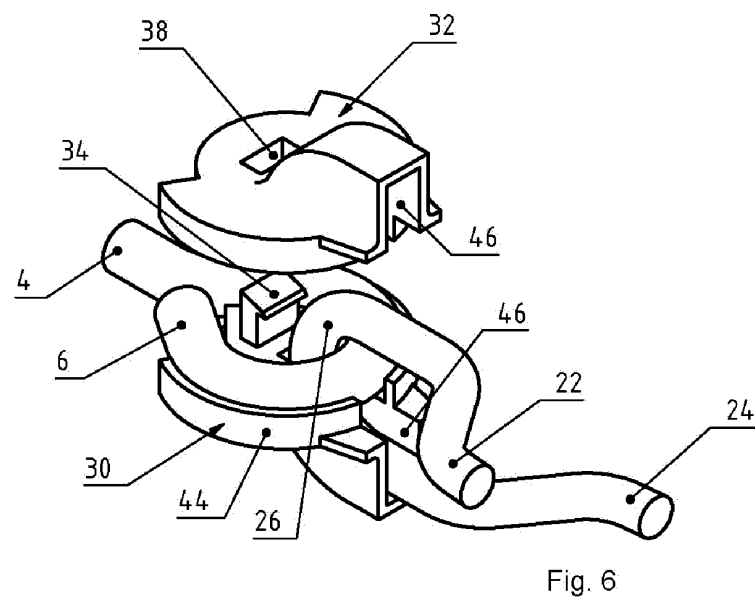
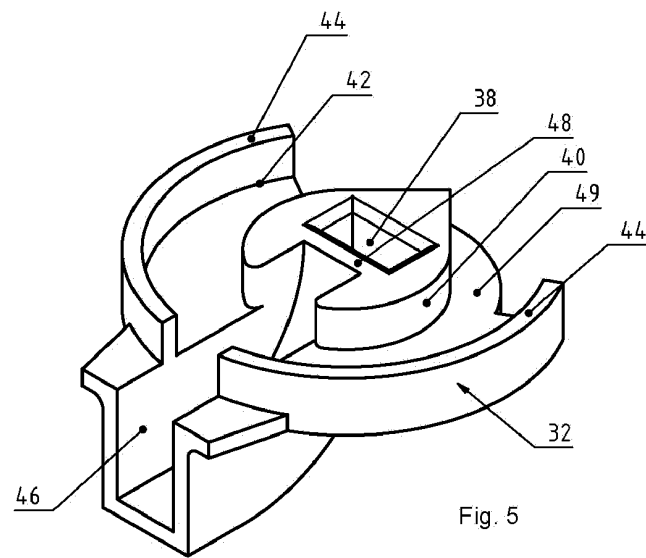
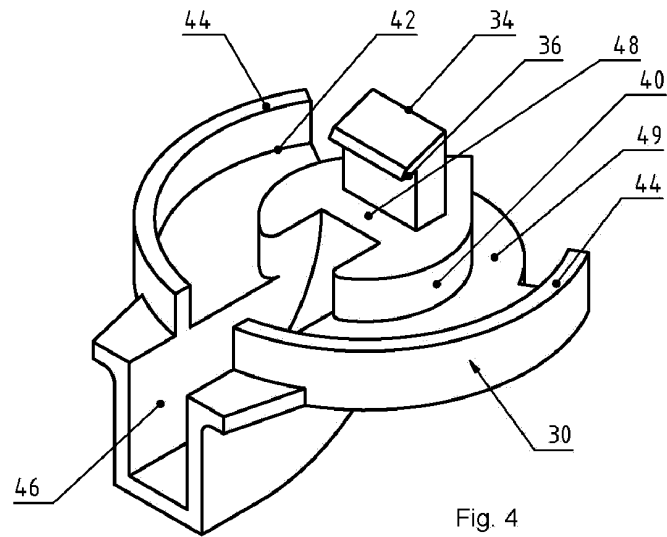
40

45

50

55





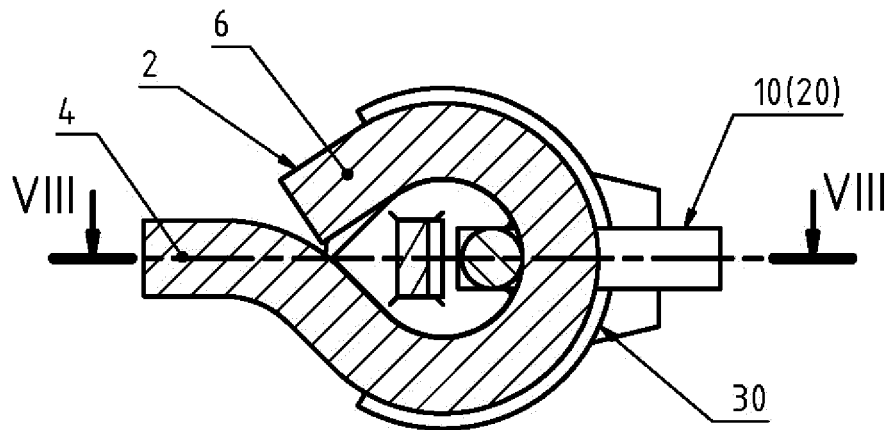


Fig. 7

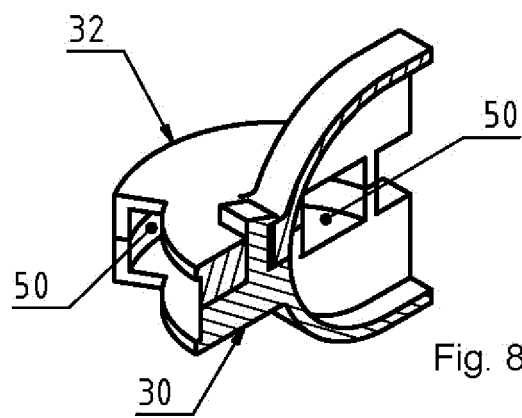


Fig. 8b

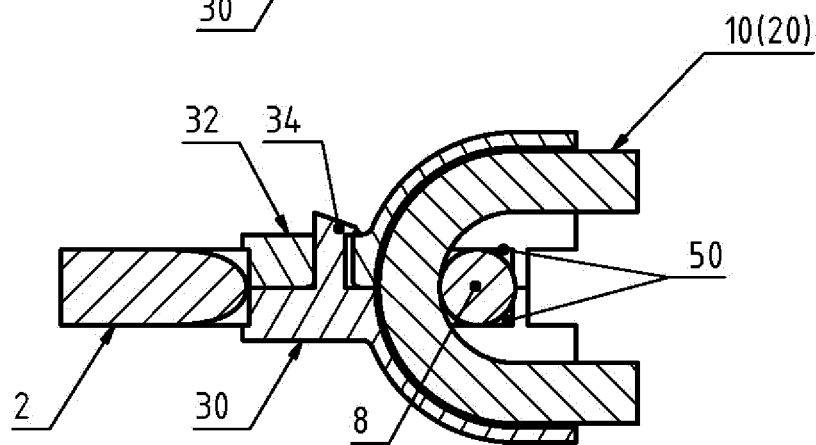


Fig. 8a

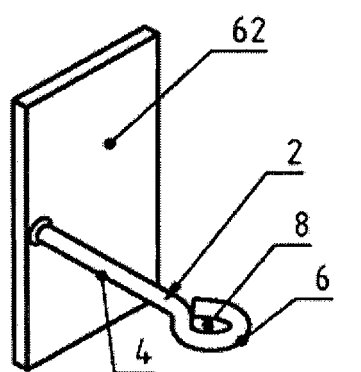


Fig. 9a

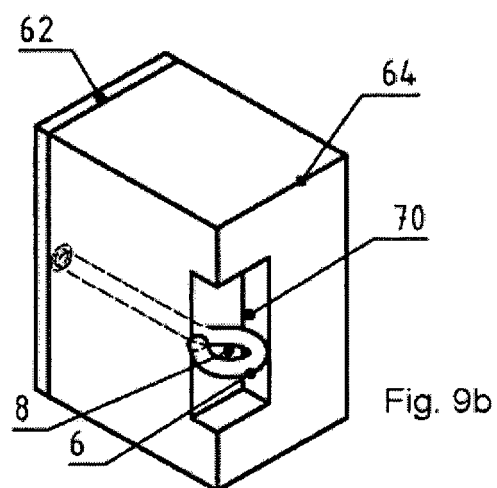


Fig. 9b

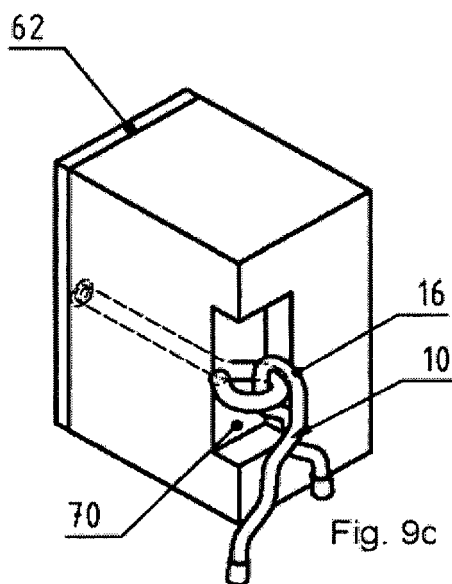


Fig. 9c

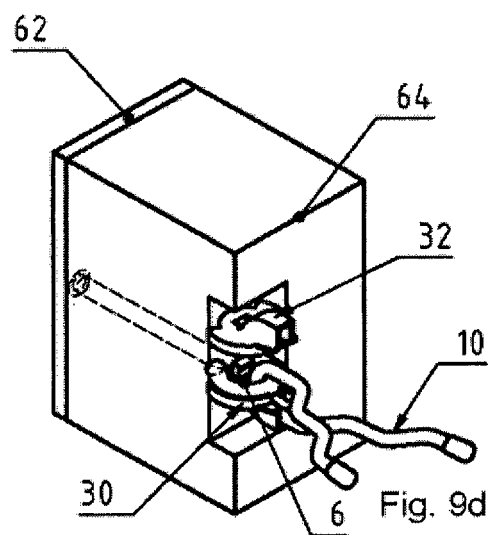


Fig. 9d

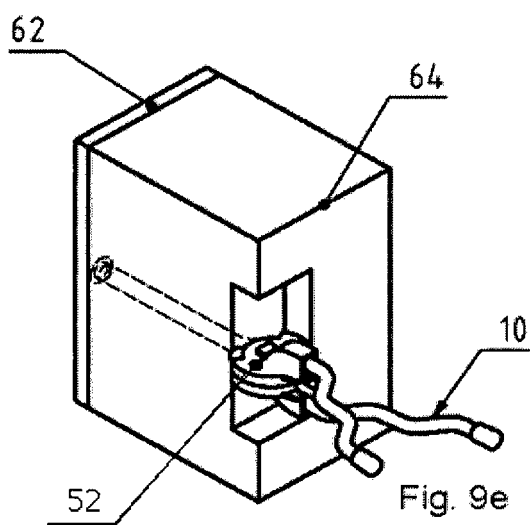


Fig. 9e

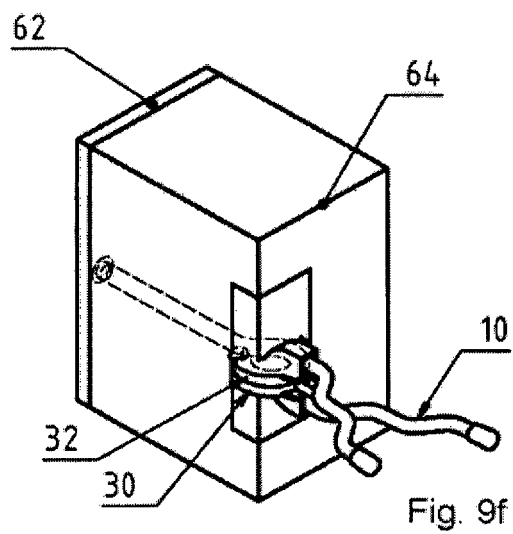


Fig. 9f

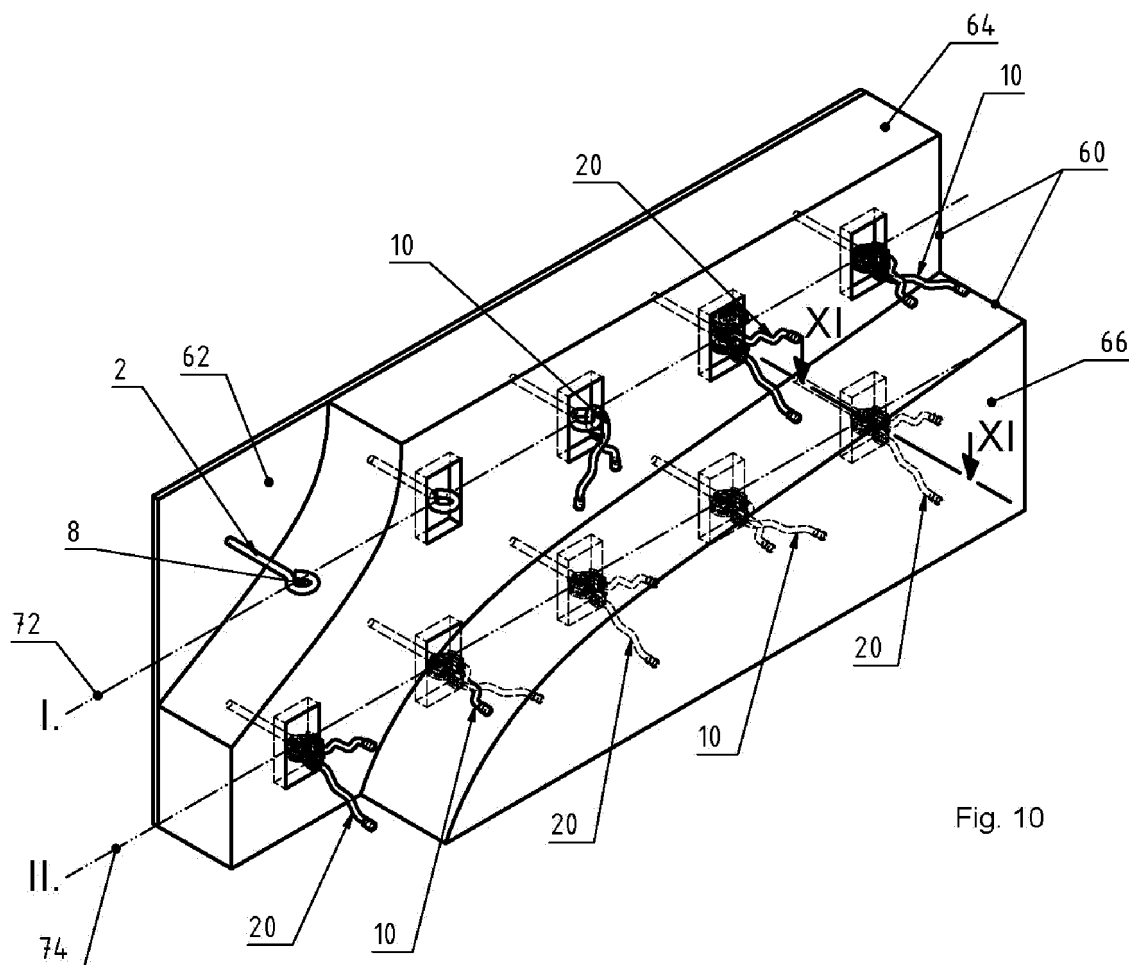


Fig. 10

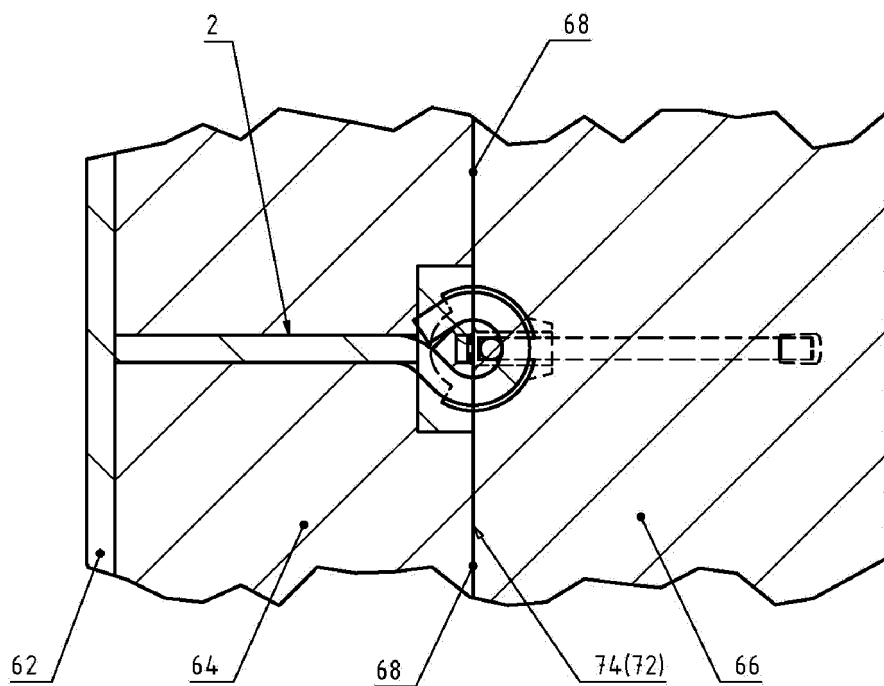


Fig. 11

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 20303935 U1 [0001]
- EP 2525006 A1 [0001]
- US 3657851 A [0002]