



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.01.2016 Patentblatt 2016/01

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

(21) Anmeldenummer: **15173838.2**

(22) Anmeldetag: **25.06.2015**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

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

(71) Anmelder: **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)

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

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung und eine Feuerfestauskleidung als solches und will eine verbesserte Feuerfestauskleidung angeben, in welcher innere Spannungen bestmöglich abgebaut werden, und eine hierzu geeignete Befestigungsvorrichtung. Gemäß Ihrem ersten Aspekt schlägt die vorliegende Erfindung eine Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung mit einem ein Auge (8) ausbildenden Befestigungselement (2) und einem durch das Auge (8) hindurchführbaren Ankerelement (20) vor, bei dem der Innendurchmesser des Auges um den Faktor 1,5 bis 3,3 größer ist als der Außendurchmesser des Ankerelementes (10; 20).

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Fixiere-

lement (52) zur Halterung des Ankerelementes (10; 20) in dem Auge, wobei das Fixierelement (52) zur exzentrischen Halterung des Ankerelementes (10; 20) innerhalb des Auges (8) angepasst ausgebildet ist. Die erfindungsgemäße Feuerfestauskleidung für eine metallische Wandung (62) hat eine Verschleißschicht (60) und eine zwischen der Verschleißschicht (60) und der metallischen Wandung (62) vorgesehene Isolierschicht (64) und weist eine Befestigungsvorrichtung (2; 10) mit einem Ankerelement (10; 20) und einem Befestigungselement (2) auf, welches mit der Wandung (62) verbunden ist und ein Auge (8) ausbildet. Dieses Auge (8) ist von dem Ankerelement (10; 20) durchgriffen und befindet sich im Bereich der Phasengrenze (68) zwischen der Isolierschicht (54) und der Verschleißschicht (66).

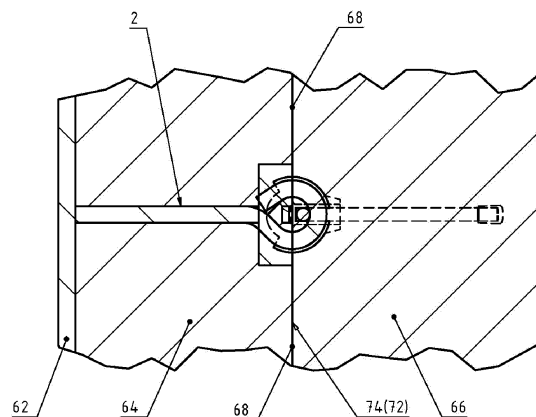


Fig. 11

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung und eine Feuerfestauskleidung als solches.

[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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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. Desweiteren will die vorliegende Erfindung eine Befestigungsvorrichtung für eine solche Feuerfestauskleidung angeben. Schließlich will die vorliegende Erfindung ein Fixierelement zur Halterung eines Ankerelements in einem Auge eines Befestigungselements einer Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung angeben. Das Fixierelement entspricht dabei im Wesentlichen der zuvor als aus dem Stand der Technik beschriebenen Kappe.

[0008] Gemäß ihrem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Befestigungsvorrichtung für eine Feu-

erfestauskleidung mit einem Befestigungselement bereit, welches ein Auge ausbildet. Die Befestigungsvorrichtung hat ferner ein Ankerelement, das in an sich bekannter Weise durch das Auge hindurchführbar ist. Erfindungsgemäß ist der Innendurchmesser des Auges zumindest um den Faktor 1,5 größer als der Außendurchmesser des Ankerelements.

[0009] Durch diese Ausgestaltung wird eine erhebliche Beweglichkeit zwischen dem Ankerelement und dem Befestigungselement im Befestigungsbereich des Ankerelements geschaffen. Dieser Befestigungsbereich 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 Ankerelement gegen eine den Innenumfang des Auges begrenzende Randfläche des Befestigungselements stößt.

[0010] Sofern zur Darstellung der folgenden Erfindung auf den Innendurchmesser des Auges abgestellt wird, soll hiermit nicht zum Ausdruck gebracht werden, dass sich zur Verwirklichung der vorliegenden Erfindung lediglich Augen mit einer kreisrunden Grundform eignen. Vielmehr können durchaus herzförmige, ovale oder polygonale Augen zur Verwirklichung der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein. Jede Ausgestaltung des Auges ist im Grunde denkbar. Für das Verhältnis vom Innendurchmesser des Auges zum Außendurchmesser des Ankerelements kommt es dabei insbesondere auf diejenige Erstreckung des Auges an, die nach Montage der Befestigungsvorrichtung sich rechtwinklig zu der metallischen Wandung erstreckt. 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. So will die vorliegende Erfindung durch das relativ große Verhältnis der Durchmesser insbesondere eine Beweglichkeit des Ankerelements in Richtung auf die metallische Wandung ermöglichen.

[0011] Gleiches gilt für die Grundform des Ankerelements, wobei darauf hinzuweisen ist, dass Ankerelemente üblicherweise aus einem Zylinderstab, regelmäßig einem Rundstab, gebogen werden. Es ist aber möglich, die Ankerelemente auch aus einem Stab mit ovalem, oder elliptischem oder polygonalem Querschnitt auszubilden. Der Außendurchmesser des Ankerelements kann dabei auch durch eine kreisrunde und an dem Außenumfang des Ankerelements angelegte Hüllfläche bestimmt werden. Maßgeblich ist allein der Bereich des U-förmigen Befestigungsfußes, der in dem Auge aufgenommen ist. Üblicherweise sind Ankerelemente allerdings als Zylinder aus einem zylindrischen Halbzeug gebogen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verhältnis zwischen dem Innendurchmesser des Auges und dem Außen-

durchmesser des Ankerelement ist vorzugsweise $> 1,7$, besonders bevorzugt $> 1,9$, weiterhin besonders bevorzugt $> 2,1$. Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung beträgt das Verhältnis zwischen dem Innendurchmesser des Auges und dem Außendurchmesser des Ankerelements zumindest 2,5. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Verhältnis in einem Intervall von zwischen 1,7 und 3,3, besonders bevorzugt 2,2 bis 2,8 festgelegt.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist ein an sich bekanntes Fixierelement vorgesehen, welches aus einem Material gebildet ist, 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 $300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Das Fixierelement soll bei solchen Temperaturen schmelzen. Das Fixierelement dient dementsprechend lediglich der Festlegung des Ankerelements relativ zu dem Befestigungselement bei dem Aufbau der Feuerfestauskleidung d. h., der so genannten Zustellung. Nachdem die Isolierschicht ausgehärtet bzw. abgebunden ist, wird das Fixierelement nicht mehr benötigt, um diese Ausrichtung zu bewirken. Nach erfolgter Zustellung der feuerfesten Auskleidung wird das Ankerelement relativ zu dem Befestigungselement durch das Isolierschichtmaterial in einer vorgegebenen Ausrichtung fixiert.

[0014] Das Fixierelement ist so ausgebildet, dass es eine exzentrische Halterung des Ankerelements innerhalb des Auges erlaubt. Das Fixierelement weist dementsprechend Funktionsflächen auf, die einerseits mit dem Ankerelement zusammenwirken, um dieses in radialer Richtung in Bezug auf das Auge zu halten. Desweiteren hat das 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 Ankerelement das Ankerelement exzentrisch in dem Auge des Befestigungselements fixiert ist. Die Exzentrizität beträgt dabei vorzugsweise zumindest 4 mm. Maßgeblicher Bezugspunkt ist der Mittelpunkt des Auges.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung umgibt das Fixierelement 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 umgebende isolierende Schicht die Möglichkeit, Dehnungen auszugleichen, ohne dass die Schicht unmittelbar im Bereich des Auges gegen das Befestigungselement stößt. So schafft das 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. Das Fixierelement umgibt dabei das Auge vorzugsweise mit einem Umschlingungswinkel von zwischen 180 ° und 250 °, besonders bevorzugt von zwischen 190 ° und 230 °. Zumindest sollte der Umschlingungswinkel mehr als 170 ° betragen.

[0016] Mit einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ferner ein Fixierelement angegeben, mit welchem das Ankererelement 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 Ankererelements 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.

[0017] Das Fixierelement hat gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein Schalenelement und ein Schalengegenelement, die gegeneinander festlegbar sind. Diese Festlegung erfolgt üblicherweise durch eine Rastverbindung. Die Schalenelemente bilden im gegeneinander festgelegten Zustand vorzugsweise einen Ringkanal aus, der zur Aufnahme eines das Auge umgebenden Ringabschnittes 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.

[0018] Vorzugsweise bilden das Schalenelement und das Schalengegenelement jeweils das Ankererelement befestigungsseitig umfassende Auslasskanäle aus. Diese Auslasskanäle erstrecken sich üblicherweise rechtwinklig zu dem Ringkanal. Die Auslasskanäle umfassen das Ankererelement, d. h., hüllen das Ankererelement in seinem Befestigungsbereich umfänglich ein, so dass auch insofern nach dem Schmelzen bzw. pyrolyisieren des das Fixierelement bildenden Materials ein Spalt zwischen dem Ankererelement und der isolierenden Schichten der Feuerfestauskleidung zumindest im Befestigungsbereich des Ankererelements verbleibt, der dem Abbau von Wärmedehnungen ohne Behinderung durch das

Ankermaterial dient.

[0019] Durch das erfindungsgemäße Fixierelement werden dementsprechend zwischen dem Ankererelement und dem Befestigungselement im Bereich der Befestigung der beiden Elemente relativ zueinander eine unter den Betriebsbedingungen aufschmelzende bzw. sich pyrolyisierende Umhüllung geschaffen, die einen im Wesentlichen allseitigen, umfänglichen Abstand zwischen dem Befestigungselement und dem Ankererelement 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.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung durchsetzt der Auslasskanal 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 Ankererelements geschaffen.

[0021] Zur exzentrischen Halterung des Ankererelements 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 Ankererelements relativ zu dem Auge in radialer Richtung desselben durch Formschluss gesichert werden kann.

[0022] Gemäß einem weiteren nebengeordneten Aspekt der vorliegenden Erfindung schlägt diese eine Feuerfestauskleidung für eine metallische Wandung mit einer Verschleißschicht und einer zwischen der Verschleißschicht und der metallischen Wandung vorgesehene Isolierschicht vor. Die Feuerfestauskleidung hat zumindest eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art mit einem Ankererelement und einem Befestigungselement, welches mit der Wandung verbunden ist und an dem üblicherweise der Wandung gegenüberliegenden Ende ein Auge ausbildet, welches von dem Ankererelement durchgriffen ist. Dabei befindet sich das Auge erfindungsgemäß im Bereich einer Phasengrenze zwischen der Isolierschicht und der Verschleißschicht. Bei dieser Anordnung durchsetzt das Auge üblicherweise 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.

[0023] 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 Ankeres 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 Ankeres 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 Ankeres in der Verschleißschicht im Befestigungsbereich des Ankeres behindert wird. Dabei ist die exzentrische Ausrichtung des Ankeres in dem Auge vorzugsweise so gestaltet, dass das Ankeres ausschließlich in der Verschleißschicht befindlich ist. Etwaige erhebliche Wärmespannungen dieser Verschleißschicht kann das Ankeres 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.

[0024] 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 Ausführungsbeispiels eines Befestigungselements in Form einer Ankerschleufe;
- Fig. 2a-c verschiedene Ansichten eines ersten Ausführungsbeispiels eines Ankeres in Form eines Schlaufenankers;
- Fig. 3a-c verschiedene Ansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Ankeres in

Form eines Schlaufenankers;

- Fig. 4 eine perspektivische Draufsicht auf ein Schalenelement eines Ausführungsbeispiels eines Fixierelements;
- Fig. 5 eine perspektivische Draufsicht auf ein Schalenelement eines Ausführungsbeispiels eines Fixierelements;
- Fig. 6 eine perspektivische Draufsicht auf den Bereich des Auges eines Ausführungsbeispiels einer Befestigungsvorrichtung mit dem in Fig. 1 gezeigten Befestigungselement und in den Fig. 3a-c gezeigten Ankeres 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
- Fig. 11 eine Querschnittsdarstellung des in Fig. 10 verdeutlichten Ausführungsbeispiels entlang der Linie XI-XI gemäß der Darstellung in Fig. 10.

[0025] Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines Befestigungselements 2 in Form einer Ankerschleufe. 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. Ebenso gut kann die durch den Ringabschnitt 6 gebildete Ankerschleufe auch endseitig offen bleiben.

[0026] 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.

[0027] Die Figuren 2a-c verdeutlichen ein erstes Ausführungsbeispiel eines Ankerelements 10. Dieses Anker-element 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 Anker-element 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.

[0028] Die Fig. 3a-c verdeutlichen ein zweites Ausführungsbeispiel eines Ankerelements 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.

[0029] Die in den Fig. 2 und 3 gezeigten Anker-elemente 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 Anker-elemente in jedem Fall so ausgebildet, dass dieser das Drahtelement des Ringabschnitts 6 mit Spiel umgreift.

[0030] Die Fig. 4 und 5 zeigen Ausführungsbeispiele des Schalenelements 30 und des Schalen-gegen-element 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 Schalen-gegen-element 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 ange-

passt 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.

[0031] 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 Ankerelements mit geringem Spiel umfänglich zu fassen. Dabei umgibt der Auslasskanal 46 den U-förmigen Befestigungsfuß 16 bzw. 26 des jeweiligen Anker-elements 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 Schalen-gegen-element 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 Auslasskanals 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.

[0032] 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 Befestigungse-

lements 2 überragt. Mit anderen Worten überdeckt das Fixierelement 52 über einen relativ großen Umfangsbereich von 240 ° den am weitesten vorspringenden Bereich des Ringabschnitts 6.

[0033] 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 Ankerelement 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.

[0034] 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 Ankerelement 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 substantiell beeinträchtigt wird, jedenfalls soweit diese Ausgleichsbewegung durch eine Bewegung der Verschleißschicht 66 relativ zu der Isolierschicht 64 erfolgt.

[0035] In Fig. 9a ist die metallische Wandung 62 mit

einem mittels Bolzenschweißen aufgetragenen 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.

[0036] Nach dem Aufschweißen des Bolzenabschnitts 4 gegen die metallische Wandung 62 wird eine ein- oder mehrschichtige Isolierung aufgebracht, um die Dauerisolierung 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] Danach ist das in den Fig. 10 und 11 gezeigte Ausführungsbeispiel der Feuerfestauskleidung 60 verwirklicht.

[0040] 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.

[0041] 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 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

[0042]

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. Befestigungsvorrichtung für eine Feuerfestauskleidung mit einem ein Auge (8) ausbildenden Befestigungselement (2) und einem durch das Auge (8) hindurchführbaren Ankerelement (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auge (8) einen Innendurchmesser hat, der um den Faktor 1,5 größer und nicht mehr als um den Faktor 3,3 größer ist als der Außendurchmesser des Ankerelementes (10; 20).
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Innendurchmesser Auge (8) zu Außendurchmesser An-

kerelement (10; 20) bei zwischen 2,2 und 2,8 liegt.

3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 mit einem Fixierelement (52), welches aus einem Material gebildet ist, das bei im Bereich des Fixierelementes (52) unter Betriebsbedingungen wirkenden Temperaturen schmilzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) zur exzentrischen Halterung des Ankerelementes (10; 20) innerhalb des Auges (8) ausgebildet ist.

4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) das Auge (8) außenumfänglich umgibt.

5. 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, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) zur exzentrischen Halterung des Ankerelementes (10; 20) innerhalb des Auges (8) angepasst ausgebildet ist.

6. Fixierelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) ein Schalenelement (30) und ein Schalengegenelement (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.

7. Fixierelement nach Anspruch 5 oder 6, **gekennzeichnet durch** ein Schalenelement (30) und ein Schalengegenelement (32), die jeweils das Ankerelement (10; 20) befestigungsseitig umfassende Auslasskanäle (46) ausbilden.

8. Fixierelement nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auslasskanal (46) den zugehörigen Ringkanal (50) in etwa mittig durchsetzt.

9. Fixierelement nach einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (52) einen an die Innenkontur des Auges (8) angepassten Formschluss-Vorsprung (40) aufweist.

10. Feuerfestauskleidung für eine metallische Wandung (62) mit einer Verschleißschicht (60) und einer zwischen der Verschleißschicht (60) und der metallischen Wandung (62) vorgesehenen Isolierschicht (64) und zumindest einer Befestigungsvorrichtung (2; 10) mit einem Ankerelement (10; 20) und einem Befestigungselement (2), welches mit der Wandung (62) verbunden ist und ein Auge (8) ausbildet, wel-

ches von dem Ankerelement (10; 20) durchgriffen ist und sich im Bereich einer Phasengrenze (68) zwischen der Isolierschicht (64) und der Verschleißschicht (66) befindet.

5

11. Feuerfestauskleidung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auge (8) eine durch die Isolierschicht (64) gebildete Isolierschichtoberfläche (72) zumindest teilweise überragt.

10

12. Feuerfestauskleidung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auge (8) in einer in der Isolierschicht (64) ausgesparten Ausnehmung (70) freiliegt, die gegenüber der Isolierschichtoberfläche (72) in Richtung auf die Wandung (62) versetzt ausgebildet ist.

15

13. Feuerfestauskleidung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ankerelement (10; 20) ausschließlich in der Verschleißschicht (66) vorgesehen ist.

20

14. Feuerfestauskleidung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** mehrere Reihen (I; II) von Befestigungselementen (21) mit in gleicher Richtung ausgerichteten Augen (8), wobei das 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 dass 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.

25

30

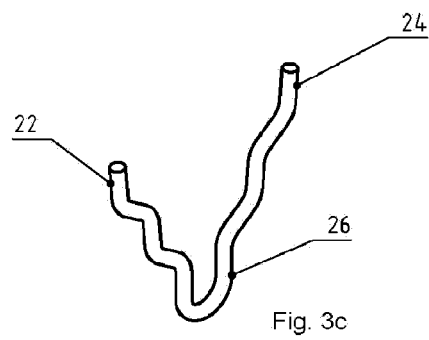
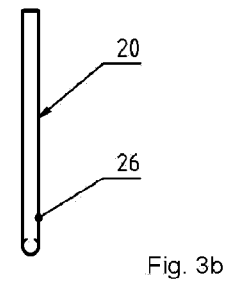
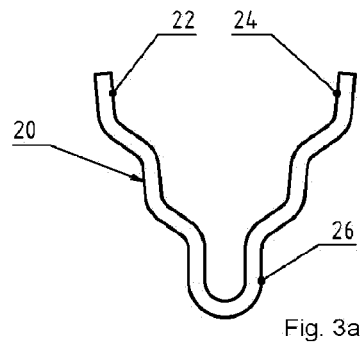
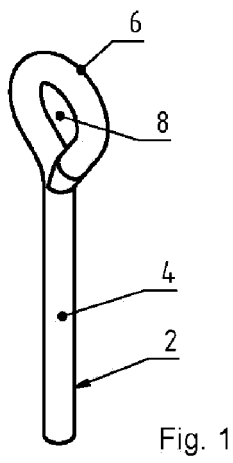
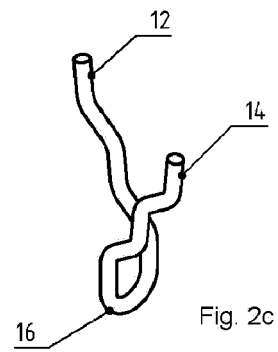
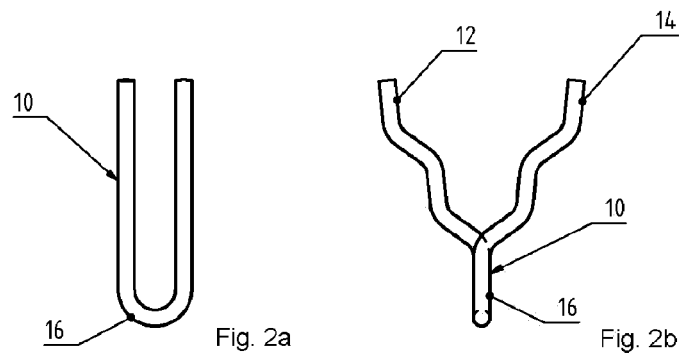
35

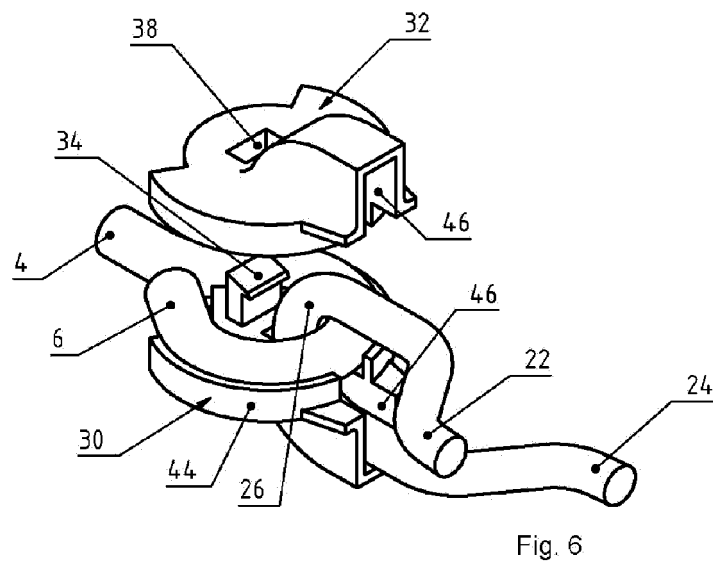
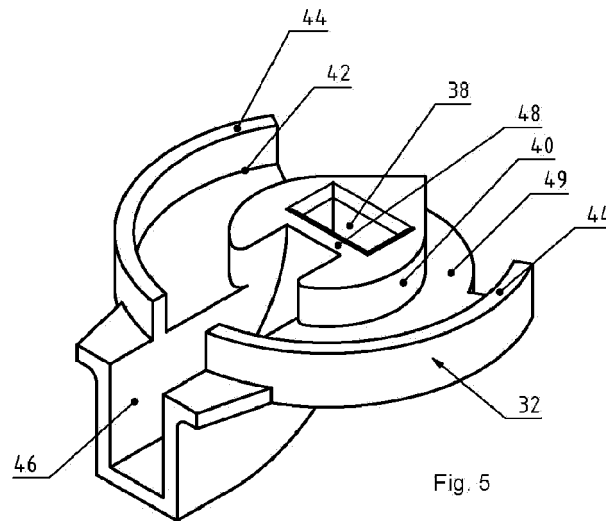
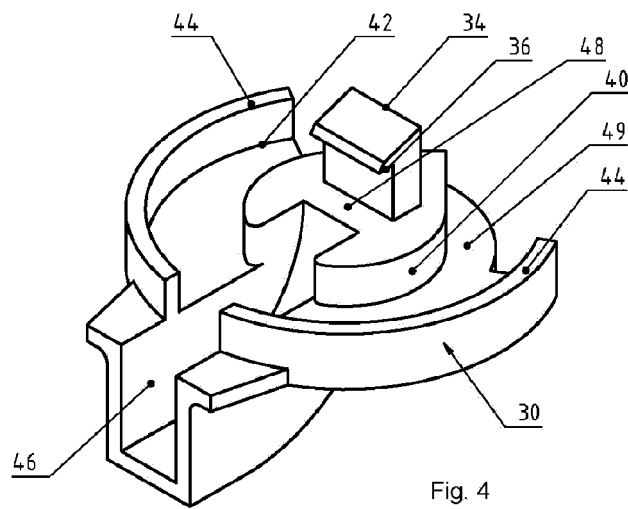
40

45

50

55





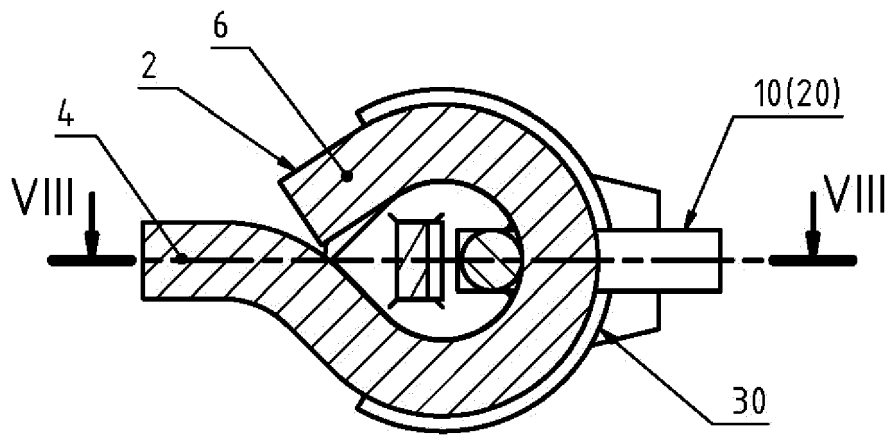


Fig. 7

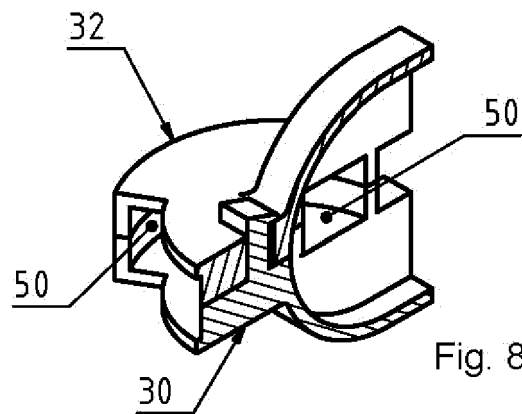


Fig. 8b

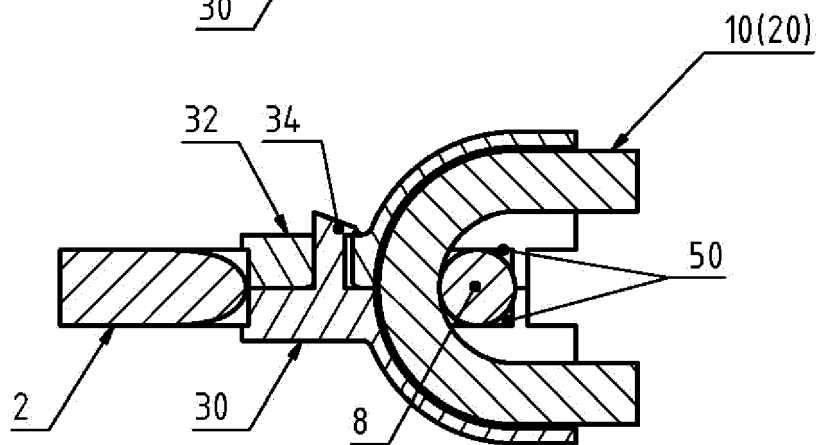


Fig. 8a

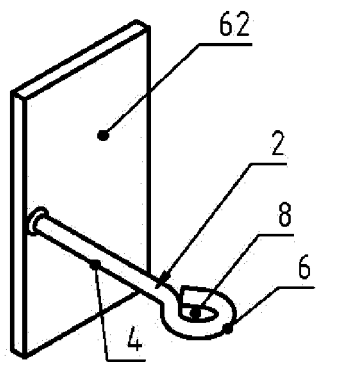


Fig. 9a

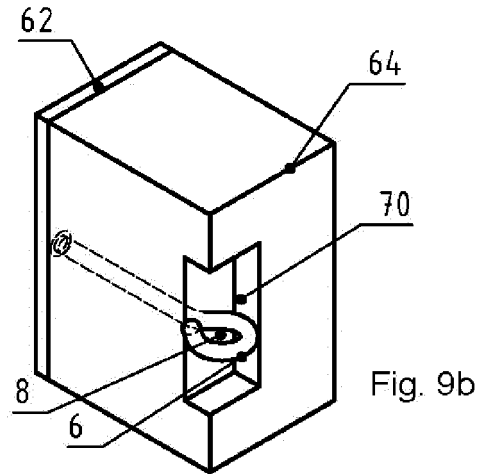


Fig. 9b

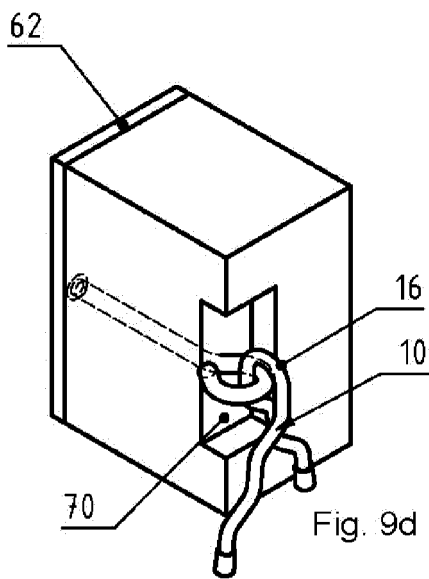


Fig. 9d

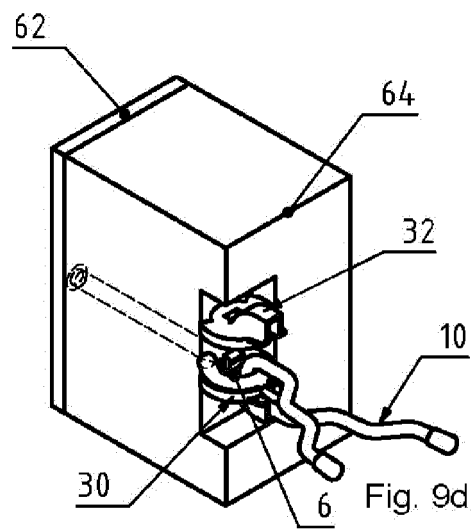


Fig. 9d

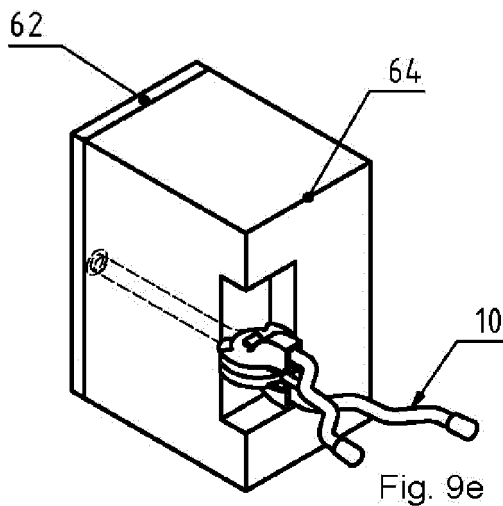


Fig. 9e

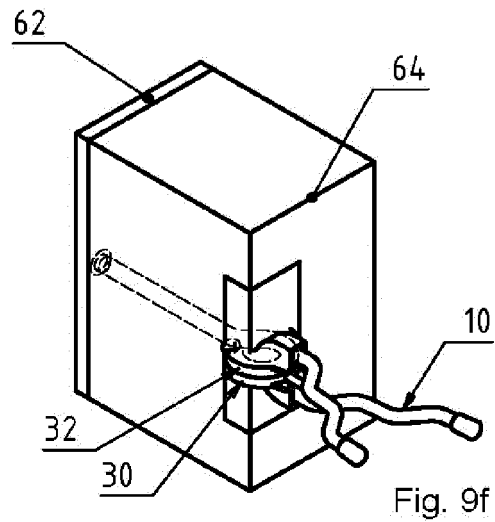


Fig. 9f

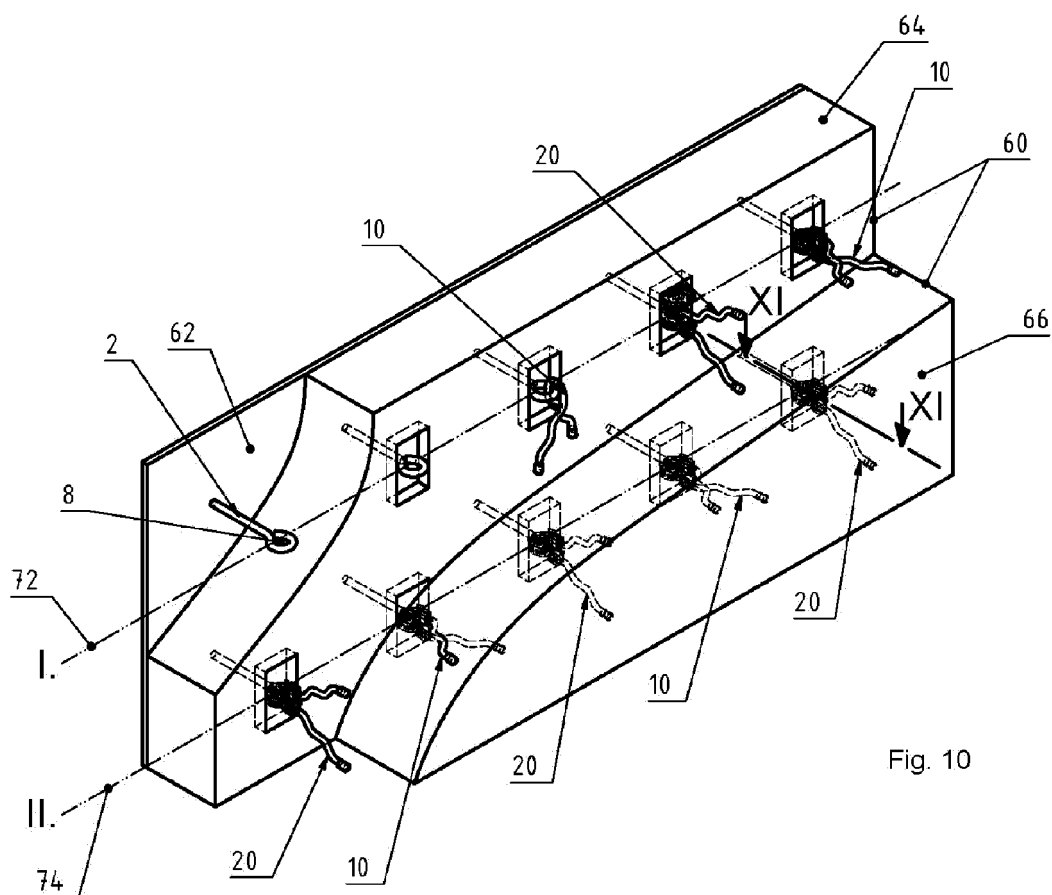


Fig. 10

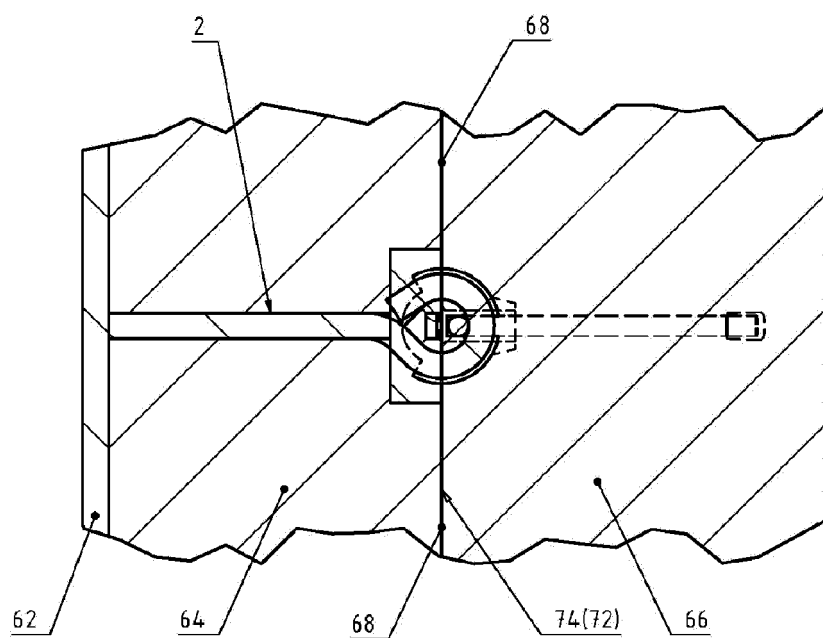


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 17 3838

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 203 03 935 U1 (REFRATECHNIK HOLDING GMBH [DE]) 22. Mai 2003 (2003-05-22)	1-9	INV. F23M5/04 F27D1/14
Y	* Seite 1, Zeile 1 - Zeile 14; Abbildungen 1, 2 *	10-14	
	* Seite 2, Zeile 24 - Zeile 26 *		
	* Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 22 *		
	* Seite 3, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 24 *		
Y	DE 10 2008 014984 B3 (JUENGER & GRAETER GMBH FEUERFE [DE]) 27. August 2009 (2009-08-27)	10-14	
	* Absätze [0001], [0002]; Abbildung 2 *		
	* Absatz [0011] - Absatz [0013] *		
	* Absatz [0025] - Absatz [0026] *		
X	EP 2 525 006 A1 (GAROT WOUTER [NL]) 21. November 2012 (2012-11-21)	10, 11, 13, 14	
A	* Absatz [0001]; Abbildungen 1-6 *	1, 5	
	* Absatz [0023] - Absatz [0028] *		
A	FR 2 894 654 A1 (PREVEL SOC PAR ACTIONS SIMPLIF [FR]) 15. Juni 2007 (2007-06-15)	1, 3, 5, 10-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Seite 1, Zeile 12 - Zeile 17; Abbildungen 1, 2A-2D, 3A, 3B *		F27D
	* Seite 3, Zeile 29 - Seite 4, Zeile 4 *		F23M
	* Seite 5, Zeile 7 - Seite 8, Zeile 7 *		F27B
			B04C
			C21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		23. Oktober 2015	
		Prüfer	
		Hauck, Gunther	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 3838

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20303935 U1	22-05-2003	KEINE	
DE 102008014984 B3	27-08-2009	DE 102008014984 B3	27-08-2009
		EP 2255141 A1	01-12-2010
		WO 2009115173 A1	24-09-2009
EP 2525006 A1	21-11-2012	EP 2525006 A1	21-11-2012
		NL 2006790 C	19-11-2012
		US 2012291393 A1	22-11-2012
FR 2894654 A1	15-06-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 3657851 A [0003]