

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. November 2009 (26.11.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/140937 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16L 59/21 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/000562

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. April 2009 (22.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 024 107.5 17. Mai 2008 (17.05.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DEKOMTE DE TEMPLE KOMPENSATORTECHNIK GMBH [DE/DE]; Walinusstrasse 13, 63500 Seligenstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DE TEMPLE, Günther [DE/DE]; Falkenauerstrasse 8, 63533 Mainhausen (DE).

(74) Anwalt: PÖHNER, W.; Röntgenring 4, Postfach 63 23, 97070 Würzburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

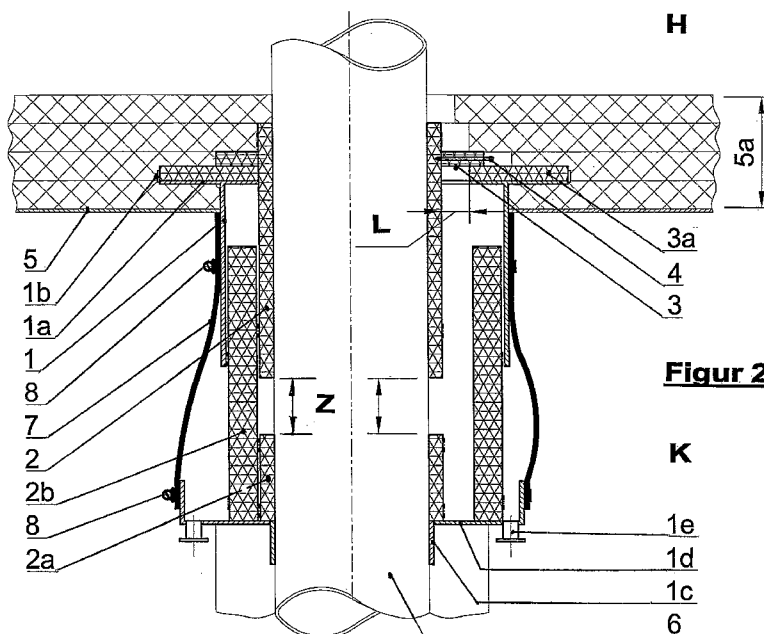
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CERAMIC COMPENSATION ELEMENT FOR RADIAL AND AXIAL MOTION COMPRISING WATER-RESISTANT PROTECTION

(54) Bezeichnung: KERAMIKKOMPENSATOR FÜR RADIALE UND AXIALE BEWEGLICHKEIT MIT WASSERSCHUTZ



Figur 2

(57) Abstract: The invention relates to a compensation element for feeding a hot processor pipe (6) through a wall (5), consisting of a process pipe that runs from a hot chamber (H) into a cold chamber (K) through a duct section (1) fitted into a cavity in the wall, insulation (5a) on the wall, an inner insulation pipe (2) that surrounds the process pipe and an outer insulation pipe (2b) that rests against the interior of the duct section, an angular flange (1d) that connects the end face of the outer insulation pipe furthest away from the wall to the process pipe and an approximately hollow-cylindrical, flexible fabric compensation element (7) that is connected to the outer surface of the duct section and the angular flange. There is lateral play (L) between the inner insulation pipe and the outer insulation pipe and an additional insulation pipe (2a) lies against the process pipe, said additional pipe leading from the angular flange and being fixed in the vicinity of the latter. At the lowest temperature, the additional pipe extends

up to the end face of the inner insulation pipe furthest away from the wall and at the highest operating temperature forms a gap (Z) with said face, the gap remaining opposite the outer insulation pipe at all operating temperatures.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/140937 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Kompensator für die Durchführung eines heißen Prozessrohres (6) durch eine Wand (5), bestehend aus einem Prozessrohr, das aus einem heißen Raum (H) hinein in einen kalten Raum (K) durch ein Kanalstück (1) verläuft, das in einen Durchbruch in der Wand eingepasst ist, und einer Isolation (5a) auf der Wand und einem Isolationsinnenrohr (2), das das Prozessrohr umschließt und einem Isolationsaußenrohr (2b), das auf der Innenseite des Kanalstückes aufliegt und einem Winkelflansch (1d), der die wandferne Stirnseite des Isolationsaußenrohres mit dem Prozessrohr verbindet und einem etwa hohlzylindrischen, flexiblen Gewebekom- pensator (7), der mit der Außenfläche des Kanalstücks und dem Winkelflansch verbunden ist, wobei zwischen Isolationsinnenrohr und Isolationsaußenrohr ein laterales Spiel (L) besteht und auf dem Prozessrohr ein Isolationszusatzrohr (2a) aufliegt, das vom Winkelflansch ausgeht und in dessen Nähe befestigt ist und sich bei der niedrigsten Temperatur bis zur wandfernen Stirnseite des Isolationsinnenrohres erstreckt und bei der höchsten Betriebstemperatur um einen Abstand (Z) davon entfernt ist, wobei sich der Abstand bei allen Betriebstemperaturen gegenüber vom Isolationsaußenrohr befindet.

A

Keramikkompensator für radiale und axiale Beweglichkeit mit Wasserschutz

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Kompensator für die Durchführung eines heißen Prozessorohres durch eine Wand, bestehend aus einem Prozessrohr, das aus einem heißen Raum hinein in einen kalten Raum durch ein Kanalstück verläuft, das in einen Durchbruch in der Wand eingepasst ist, und einer Isolation auf der Wand und einem Isolationsinnenrohr, das das Prozessrohr umschließt und einem Isolationsaußenrohr, das auf der Innenseite des Kanalstückes aufliegt und einem Winkelflansch, der die wandferne Stirnseite des Isolationsaußenrohres mit dem Prozessrohr verbindet und einem etwa hohlzylindrischen, flexiblen Gewebekompensator, der mit der Außenfläche des Kanalstücks und dem Winkelflansch verbunden ist.

15

Die Durchführung eines heißen Prozessorohres durch eine Wand ist bei Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und ähnlichen Einrichtungen eine häufig zu lösende Aufgabe, wenn z. B. Rohre für Wärmetauscher aus dem heißen Feuerungsraum durch dessen Wand hindurch herausgeführt werden sollen. Dabei dehnt sich das wärmeleitende Prozessrohr durch das heiße, darin geführte Medium aus, sodass es seine Position gegenüber der Wanddurchführung verändert. Diese Bewegung wird durch einen sogenannten „Kompensator“ kompensiert.

25

Auf aktuellem Stand der Technik stellt für diese Aufgabe die PS-DE 23 23 082 C2 einen Weichstoffkompensator vor, der die Fuge zwischen zwei sich gegeneinander bewegende Rohrstutzen durch einen mehrschichtigen Aufbau aus flexiblen Isolationsmaterialien mit darin enthaltenen Luftschichten, Strahlungsräumen und Schikanen abdeckt. Das weiche Isolationsmaterial kann durch die Abstände zwi-

30

schen den Schichten Strahlungswärme noch wirkungsvoller zurückhalten. Gleichzeitig durchströmt die Hohlräume Kühlluft, die das Isolationsmaterial vor allzu großer Erhitzung durch Konvektion schützt.

5 Der Nachteil dieser Konstruktion ist vor allem ihr recht komplizierter Aufbau und die trotz allen Kühlaufwandes gegenüber festen Isolationsmaterialien immer noch deutlich geringere Lebensdauer.

10 Als alternative Lösung sind Kompensatoren aus festen, unflexiblen Isolationsstoffen bekannt. Sie werden z. B. als zwei teleskopisch ineinander schiebbare Rohre beschrieben, die nach außen hin durch einen Gewebekompensator abgedeckt werden, der ähnlich wie ein Balg die nach außen hin sichtbare Fuge zwischen den beiden Rohren überspannt. Die beiden Rohre schirmen einen großen Anteil der
15 Strahlungswärme von dem wärmeempfindlichen Gewebekompensator ab.

Nachteilig ist, dass bei maximal weit auseinander gefahrenen Rohr-
20 stützen an den Fugen jeweils Strahlungswärme und zusätzlich Konvektionswärme auf den empfindlichen Gewebekompensator trifft: Zum einen strahlt Wärme aus dem frei gewordenen, schlanken Abschnitt des Innenrohres auf den Kompensator. Zum anderen strömt erhitzte Luft durch den Spalt zwischen Innen- und Außenrohr. Deshalb altert der Gewebekompensator im dem den Fugen naheliegen-
25 den Bereich besonders schnell. Dieser Bereich wird damit zu einer Art von Sollbruchstelle, durch die z. B. Rauchgas aus dem Innenraum in die Umgebung entweichen kann.

30 Auf diesem Hintergrund hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, einen Kompensator zu entwickeln, der die thermische Belastung des Gewebekompensators sowohl durch Wärmestrahlung als auch durch

Wärmekonvektion weitestgehend reduziert, wobei die Isolierung sowohl gasdicht als auch langzeitbeständig sein soll und in einer Ausführungsvariante Bewegungen des Prozessrohres in einer Wanddurchführung sowohl in lateraler als auch in axialer Richtung kompensieren kann.

Als Lösung präsentiert die Erfindung, dass zwischen Isolationsinnenrohr und Isolationsaußenrohr ein laterales Spiel besteht und auf dem Prozessrohr ein Isolationszusatzrohr aufliegt, das vom Winkelflansch ausgeht und in dessen Nähe befestigt ist und sich bei der niedrigsten Temperatur bis zur wandfernen Stirnseite des Isolationsinnenrohres erstreckt und bei der höchsten Betriebstemperatur um einen Abstand davon entfernt ist, wobei sich der Abstand bei allen Betriebstemperaturen gegenüber vom Isolationsaußenrohr befindet.

Zu den Merkmalen der Erfindung zählt, dass zwischen dem inneren Isolationsrohr und dem Isolationsaußenrohr ein Spiel besteht, dass eine reibungsfreie Bewegung der beiden Rohre ineinander ermöglicht.

Schon in der einfachsten Ausführungsform besteht das innere Isolationsrohr praktisch aus zwei Teilen, nämlich dem (längeren) Isolationsinnenrohr, welches dem heißen Raum näher ist und durch die Wand hindurch führt und seinem Gegenstück, dem Isolationszusatzrohr, das ebenfalls auf dem Prozessrohr aufliegt, aber mit zunehmender Temperatur in einen immer größer werdenden Abstand zum Isolationsausßenrohr rückt. Ein wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass dieser Abstand zwischen den beiden inneren Isolationsrohren stets gegenüber vom Isolationsaußenrohr positioniert ist. Das hat den ganz entscheidenden Vorteil, dass Strahlungswärme, die durch diesen Abstand hindurch strahlt, auf das Isolationsaußenrohr trifft

und von diesem zu einem Teil reflektiert wird und zum anderen Teil abgeführt wird, aber nicht auf den wärmeempfindlichen Gewebekompensator trifft.

5 Auch die Wärmeübertragung durch Konvektion ist gegenüber den bisher bekannten Lösungen deutlich reduziert, da der Luftraum zwischen dem Isolationsinnenrohr und dem Isolationsaußenrohr an der wandfernen Seite durch die feste Verbindung zwischen dem Isolationszusatzrohr und dem Winkelflansch und dem darauf aufliegenden
10 Isolationsaußenrohr abgeschlossen ist und auf der wandnahen Seite nur durch das geringe Spiel zwischen dem Isolationsaußenrohr und dem Kanalstück zum Luftraum zwischen Isolationsaußenrohr und dem Gewebekompensator Verbindung hat.

15 Durch diesen schmalen Spalt zwischen Kanalstück und dem darin teleskopartig bewegten Isolationsaußenrohr gelangt nur eine sehr geringe Wärmemenge an den Gewebekompensator. Diese Wärmemenge ist in der Praxis in der Regel gerade ausreichend, um die Luft über den Taupunkt von aggressiven, sauren Bestandteilen des
20 Rauchgases hinaus zu erwärmen. Dadurch bleiben die sauren Bestandteile weiterhin als Gas gelöst und kondensieren nicht als Flüssigkeit, die den Gewebekompensator angreift.

25 Mit der erfindungsgemäßen Struktur eines Kompensators werden die Vorteile eines dauerhaft flexiblen und gasdichten Gewebekompensators verbunden mit den Vorteilen von unflexiblen, aber langzeitbeständigen und gegen sehr hohe Temperaturen unempfindlichen Isolierstoffen aus festem Material, wie z. B. Schamotte oder anderer Keramik. Dabei ist ein ganz entscheidender Vorteil, dass bei thermisch bedingter Ausdehnung die dadurch zwangsläufig entstehende
30 Fuge in die Mitte des Kompensators verlegt wird, sodass diese Fuge

allseits von Hochtemperatur- und langzeit-beständigem Isolierstoff umgeben ist. Dadurch wird es möglich, an den Stirnseiten des Kompensators als Werkstoff für die mechanischen Halterungen der Isolierstoffelemente einfach zu beschaffendes und zu verarbeitendes Material wie z. B. Stahl einzusetzen.

Eine Ausführungsvariante bietet die Möglichkeit zur Kompensation lateraler Bewegungen des Prozessrohrs, wobei die Bewegungsrichtung „lateral“ etwa in der Ebene der vom Prozessrohr durchstoßenen Wand orientiert ist, was in den meisten Fällen einer radialen Richtung in Bezug auf das Prozessrohr im Bereich der Wanddurchführung entspricht.

Nur dann, wenn das Prozessrohr die Wand nicht etwa orthogonal durchläuft, sondern – was durchaus möglich ist – in einem spitzen Winkel, bewirkt eine - auf die Wand bezogen – laterale Bewegung sowohl eine axiale als auch eine radiale Bewegung.

Nach bisherigem Stand der Technik sind für feste, inflexible aber sehr dauerhafte und langzeitbeständige Isolationsmaterialien wie z.B. Schamotte nur Kompensatoren bekannt, die Bewegungen in axialer Richtung kompensieren können, wo zwei Rohre aus Schamotte oder einer anderen Keramik teleskopisch ineinander verschoben werden.

Die Erfindung gibt diesem Paar aus einem Innenrohr und einem Außenrohr zusätzlich zur Bewegbarkeit in axialer Richtung auch eine Möglichkeit, sich in radialer Richtung gegeneinander bewegen zu können, indem auf der Stirnseite des Kanalstücks innerhalb der Isolation eine Abschlussscheibe befestigt ist, die mit einer Isolations-scheibe verbunden ist. Beide Scheiben weisen eine große Öffnung

auf, durch welche das Isolationsinnenrohr verläuft. Entscheidend dabei ist, dass das Isolationsinnenrohr in der Öffnung ein laterales, also hier radiales Spiel aufweist.

5 Mit der Dimensionierung dieses Spiels wird festgelegt, wie groß die radiale Bewegbarkeit sein soll. Dabei muss dieses laterale Spiel im ersten Ansatz ebenso groß sein wie das laterale Spiel zwischen dem Isolationsaußenrohr und dem Isolationsinnenrohr bzw. dem Isolationszusatzrohr. Falls innerhalb des Kompensators thermisch bedingt
10 nicht nur eine Längung sondern auch noch eine zusätzliche Krümmung zu erwarten ist, muss das Spiel zwischen Isolationsaußenrohr und den beiden inneren Isolationsrohren noch um das Maß vergrößert werden, das durch die zu erwartende zusätzliche Krümmung entstehen kann.

15 Dadurch ist der Luftraum zwischen den beiden inneren Isolationsrohren und dem Isolationsaußenrohr spürbar vergrößert und dient als Ausgleich für radiale Bewegungen.

20 Damit der Spalt zwischen der Öffnung in der Abschlusscheibe und dem dadurch verlaufenden Isolationsinnenrohr geschlossen wird, liegt auf der Isolationsscheibe eine Isolationsinnenscheibe auf, die dagegen verschiebbar ist. Um den Luftraum vollständig abzuschließen umfasst diese Isolationsinnenscheibe das Isolationsinnenrohr
25 voll umfänglich. Zur Befestigung schlägt die Erfindung Stifte vor, die parallel zur Fläche der Isolationsinnenscheibe vorwärts getrieben werden und dann in das Isolationsinnenrohr hineinragen.

30 Dadurch wird der Punkt des Prozessrohres, auf dem die Isolationsscheibe befestigt ist, zum Fixpunkt. Falls die axiale Position des Prozessrohres sich gegenüber der Isolationsscheibe verschieben sollte,

so ist es erforderlich, dass das Isolationsinnenrohr auf dem Prozessrohr gleitend kann, damit kein Abstand zwischen der Isolationsscheibe und der darauf aufliegenden Isolationsinnenscheibe entsteht.

5 Da sich die beiden Isolationsscheiben innerhalb der Isolation auf der Wand befinden, muss die Isolationsinnenscheibe an ihren Stirnseiten einen Abstand zur umgebenen Isolation haben, der mindestens so groß ist wie das vorgesehene, laterale Spiel. Aber mit der vom Kanalstück ferneren Fläche liegt die Isolationsinnenscheibe auf der Isolation der Wand auf.

10

Zur Verbindung der Isolationsscheibe mit der Abschlusscheibe schlägt die Erfindung Haltewinkel vor, die am Rande der Abschlusscheibe befestigt sind.

15

Auf diese Weise wird eine vergleichsweise einfache und mit weithin bekannten Werkzeugen herstellbare Stahlkonstruktion zum Grundträger des erfindungsgemäßen Kompensators.

20

In einer weiteren Ausführungsvariante bietet diese Stahlkonstruktion auch die Möglichkeit, den Kompensator gegen die Einflüsse von Wasser zu schützen, das durch gerissene Rohre – sogenannte Rohrreißer – hervorgerufen werden kann. Als Folge eines solchen Unfalls kann Wasser im heißen Raum freigesetzt werden, die Isolation auf der Wand des heißen Raums durchdringen und sich auf der untersten Fläche des heißen Raums ablagern, also auf der Wand, die den heißen vom kalten Raum trennt. Wenn dieses Wasser in den Kompensator eindringt, verursacht es dort Korrosionsschäden, die die stählernen Teile des Kompensators vorzeitig zerstören können und dadurch dessen Lebensdauer in unerfreulicher Weise verringern.

25

30

Mit verhältnismäßig geringem Mehraufwand kann die vorhandene Stahlkonstruktion des Kompensators im Bereich der Wand so ausgeführt werden, dass das Eindringen von größeren Wassermengen in den Kompensator verhindert wird. Dazu schlägt die Erfindung vor, dass die Abschlussscheibe, die in ihrer Hauptfunktion die Isolationsscheibe trägt, auch zusätzlich als Schutz gegen Wasser dient. Dazu muss sie wasserdicht mit dem Kanalstück verbunden werden, z. B. durch eine entsprechende Verschweißung. Wenn dann Wasser in die Isolation auf der Wand eingedrungen ist und von dieser wie von einem Schwamm aufgesaugt worden ist, so kann es nicht mehr durch einen Spalt zwischen der Abschlussscheibe und dem Kanalstück hindurch in den Kompensator eindringen.

Da das Wasser längere Zeit dort anstehen kann, ist es sinnvoll, die Abschlussscheibe aus rostfreiem oder zumindest rostarmen Stahl herzustellen.

Falls die unfallbedingte Wassermenge am tiefsten Punkt des heißen Raumes so groß ist, dass der Wasserspiegel über das Ende des Kanalstücks und die damit wasserdicht verschweißte Abschlussscheibe hinaus ansteigt, würde dennoch Wasser in den Kompensator eindringen.

Für diesen Fall schlägt die Erfindung vor, dass die Isolationsscheibe aus einem wasserundurchlässigen oder zumindest wasserhemmenden Material besteht. Da diese Isolationsscheibe prinzipbedingt ein Spiel gegenüber dem Isolationsinnerrohr haben muss, bleibt stets eine Öffnung. Diese Öffnung ist durch die darauf aufliegende Isolationsinnenscheibe verschlossen. Bei hohem Wasserspiegel kann durch den Spalt zwischen der Isolationsscheibe und der Isolationsinnenscheibe Wasser hindurch in den Innenraum des Kompensators

eindringen, was – wie erwähnt – dort höchst unwillkommene Korrosionsschäden erzeugt.

5 Um auch diesen Spalt gegen das Hindurchdringen von Wasser besser zu schützen, schlägt die Erfindung vor, dass zwischen Isolationsinnenscheibe und Isolationsscheibe eine zusätzliche Metallscheibe eingefügt wird. Sie ist ebenso groß wie die Isolationsinnenscheibe und gleitet bei radialen Bewegungen der Isolationsinnenscheibe auf der Isolationsscheibe.

10 Zusätzlich sollten die beiden Scheiben aus elastischem Material bestehen, sodass sie durch eine gewisse Federkraft aufeinandergedrückt werden. Dann ist der Spalt zwischen den beiden Spalten fast ganz verschlossen, sodass keine nennenswerten Wassermengen
15 mehr in den Innenraum des Kompensators eindringen können.

Falls zu befürchten ist, dass Wasser zwischen dieser zusätzlichen Metallscheibe und dem Isolationsinnenrohr hindurch in den Innenraum des Kompensators eindringen sollte, präsentiert die Erfindung
20 als weitere Verfeinerung, dass die Metallscheibe durch das Isolationsinnenrohr hindurch bis an das Prozessrohr heran verläuft und dort dicht mit ihm verbunden ist, z. B. durch eine Verschweißung.

Zusammen mit der wasserdichten Verschweißung der Abschluss-
25 scheibe mit dem Kanalstück ist dann das Ende des Kompensators in der Wand gut gegen das Eindringen von Wasser aus dem heißen Raum geschützt.

Bis hier her wurden die Einzelheiten dieser Stahlkonstruktion im Bereich des Wanddurchbruches geschildert. Auch für das andere,
30 wandferne Ende lassen sich mit einfachen Winkeln und ange-

schweißen Flanschen die Isolationselemente gas- bzw. wärmedicht befestigen. Zum Beispiel schlägt die Erfindung zur Verbindung des Winkelflansches mit dem Prozessrohr ein Rohrstück als Haltestutzen vor, das das Prozessrohr umschließt und darauf aufliegt. Dieses
5 Rohrstück ist mit einer Kante am Winkelflansch angeschweißt.

Als Option kann in den Winkelflansch eine Kühlluftzufuhr integriert werden. Je nach Prozesstemperatur und je nach Art des Werkstoffes vom Gewebekompensator kann damit eine für den Gewebekompensator optimale Betriebstemperatur erreicht werden.
10

Mit dem Begriff „Gewebekompensator“ ist nicht nur ein Gewebe gemeint, das mit geeigneten Isolationmaterialien beschichtet ist und dauerhaft flexibel und gasdicht ist, sondern auch jedes andere etwa
15 folienartige Material, das zu einer Balgkonstruktion, also in etwa einem Hohlzylinder formbar ist, der sowohl auf dem Winkelflansch als auch auf dem Kanalstück aufliegt und dort durch ein Spannband mit einer Klemmung gehalten werden kann.

Die Isolationsrohre können natürlich aus einem einstückigen Rohr bestehen. Eine einfachere Herstellung, z. B. in einer Gussform, ist möglich, wenn die Isolationsrohre aus wenigstens zwei Halbschalen bestehen. Diese Halbschalen können dann ebenfalls durch ein Metallband mit einer Klemmung zusammengehalten werden.
20

Um für axiale Bewegungen auch im Bereich des Winkelflansches einerseits einen Ausgleich und andererseits eine thermisch optimale Konstruktion zu schaffen, schlägt die Erfindung vor, dass derjenige Bereich des Winkelflansches, auf dem der Gewebekompensator aufliegt, etwa parallel zur Oberfläche des Isolationsaußenrohres verläuft. Damit verläuft auch die Innenseite parallel zum Isolationsau-
25
30

ßenrohr. Bei einer maximalen axialen Verschiebung kann sich dann der Winkelflansch an diesen Bereich der Außenseite des Isolationsaußenrohres anlegen.

5 Falls Kühlluftzuführungen vorgesehen sind, verbleibt dann immer noch ein ausreichend breiter Spalt, um einen Luftstrom zwischen Gewebekompensator und Isolationsaußenrohr einbringen zu können.

10 Der zuvor geschilderte Bereich der axialen Verschiebbarkeit erfordert, dass der Abstand des Auflagebereiches des Winkelflansches für den Gewebekompensator zum Isolationsaußenrohr mindestens dem lateralen Spiel entspricht, das zwischen Isolationsaußenrohr und den beiden inneren Isolationsrohren vorgesehen ist.

15 Im Folgenden sollen weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung anhand eines Beispielen näher erläutert werden. Dieses soll die Erfindung jedoch nicht einschränken, sondern nur erläutern. Es zeigt in schematischer Darstellung:

20

Figur 1 Längsschnitt durch einen kalten Kompensator
Figur 2 Längsschnitt wie in Figur 1 in heißem Betriebszustand
Figur 3 Explosionszeichnung der wichtigsten Bestandteile als Schrägbild

25

Die Figuren zeigen im Einzelnen:

30 In **Figur 1** ist der Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kompensator in kaltem Betriebszustand gezeichnet. Der heiße Raum H am oberen Rand der Zeichnung ist durch die Isolation 5a auf der Wand 5 vom kalten Raum K getrennt. Auf diesen Temperaturunter-

schied nehmen auch die Begriffsteile „innen“ und „außen“ in den folgenden Bezeichnungen Bezug:

5 „innen“ ist nahe zum heißen Raum H oder zum heißen Prozessrohr 6; „außen“ ist entfernt davon, also nahe zum kalten Raum K. Die Wand 5 und die Isolation 5a werden von einem Prozessrohr 6 durchbrochen. Auf dem Prozessrohr 6 liegt im oberen Bereich das Isolationsaußenrohr 2b auf, das im kalten Zustand direkt an das Isolationszusatzrohr 2a anschließt, welches am Winkelflansch 1d befestigt ist. Koaxial zum Isolationsinnenrohr 2 und zum Isolationszusatzrohr 2a ist das Isolationsaußenrohr 2b angeordnet. Es ist an seiner wandfernen Stirnseite mit dem Winkelflansch 1d verbunden und mit seiner Außenfläche innerhalb des Kanalstückes 1 beweglich. Die Fuge zwischen dem Kanalstück 1 und dem Winkelflansch 1d wird durch den Gewebekompensator 7 überbrückt, der auf den Winkelflansch 1d
10 ebenso wie auf das Kanalstück 1b durch ein Metallband 9 ange-
15 drückt wird, das mit der Klemmung 8 zusammengehalten wird.

In Figur 1 ist erkennbar, wie sich zwischen dem Paar aus Isolationsinnenrohr 2 und Isolationszusatzrohr 2a und dem im Durchmesser größeren Isolationsaußenrohr 2b ein Luftraum ausbildet, der in radialer Richtung das Maß L aufweist, das Spiel zwischen den lateral gegeneinander verschiebbaren Komponenten.

In Figur 1 ist gut nachvollziehbar, wie sich dieser Luftraum nur durch den schmalen Spalt zwischen dem Isolationsaußenrohr 2b und der Innenfläche des Kanalstückes 1 mit dem Luftraum innerhalb des balgartig herausgewölbten Gewebekompensators 7 verbindet. Nur durch diesen schmalen Spalt kann erhitzte Luft aus dem inneren Luftraum in den äußeren Luftraum beim Gewebekompensator 7 fließen.
25
30

In Figur 1 ist zu erkennen, dass der innere Luftraum nach oben hin durch die Abschlussscheibe 1a begrenzt ist, auf der die etwa gleich große Isolationsscheibe 3a aufliegt. Beide Scheiben sind von einer großen Öffnung durchbrochen, durch welche das Isolationsinnenrohr 2 und darunter das Prozessrohr 6 verläuft. Der Abstand zwischen der Innenkante von Abschlussscheibe 1a und Isolationsinnenrohr 2 entspricht dem Spiel L zwischen den lateral gegeneinander verschiebbaren Komponenten.

Zur Überdeckung dieses Spaltes liegt auf der Isolationsscheibe 3a die Isolationsinnenscheibe 3 auf. Sie ist mit den Stiften 4 am Isolationsinnenrohr 2 befestigt und hat seitlich gegenüber ihren Stirnkanten einen Bewegungsspielraum in der Isolation 5a. Ansonsten liegt sie jedoch flächig in einer entsprechenden Ausnehmung der Isolation 5a auf. In Figur 1 wird deutlich, wie sich die Isolationsinnenscheibe 3 auf der Isolationsscheibe verschieben kann, wobei der Spalt zwischen Isolationsinnenrohr 2 und der Isolationsscheibe 3a stets durch die Isolationsinnenscheibe 3 abgedeckt wird. Dadurch wird eine axiale Beweglichkeit ermöglicht, ohne den Luftraum zwischen Isolationsinnenrohr 2 und Isolationsaußenrohr 2b mit dem heißen Raum H zu verbinden.

In Figur 1 ist viermal das Spiel L zwischen den lateral gegeneinander verschiebbaren Komponenten eingezeichnet. Dabei werden die tatsächlich erforderlichen Abmessungen allesamt von der thermisch bedingten axialen Verschiebung des Prozessrohres 6 gegenüber der Wand 5 beeinflusst. Durch andere, thermisch bedingte Maßänderungen sowie durch zusätzliche Zwischenräume für die Option von Luftführungen können die in Figur 1 mit L bezeichneten Abmessungen jedoch in einem praktischen Konstruktionsbeispiel voneinander abweichen.

In **Figur 2** ist der erfindungsgemäße Kompensator in heißem Betriebszustand gezeichnet, bei dem sowohl in axialer wie auch in lateraler Richtung die maximale Verschiebung eingetreten ist. Der wiederum mit L bezeichnete Abstand zwischen der Isolationsscheibe 3a und der Außenfläche des Isolationsinnenrohres 2 ist auf der rechten Seite bis auf seinen maximalen Wert angewachsen, da sich auf der linken Seite das Isolationsinnenrohr 2 an die Kante der Abschluss-
5
scheibe 1a und der Isolationsscheibe 3a angelegt hat. Im Zentrum von Figur 2 ist zu erkennen, dass sich durch diese axiale bzw. laterale Verschiebung das Isolationsinnenrohr 2 an der linken Seite an das Isolationsaußenrohr 2b angelegt hat, ebenso das profilgleiche Isolationszusatzrohr 2a.
10

Durch die sehr starke Erhöhung der Temperatur hat sich das Prozessrohr 6 auch in Längsrichtung stark ausgedehnt, sodass sich ein Abstand Z zwischen dem Isolationsinnenrohr 2 und dem Isolationszusatzrohr 2a eingestellt hat.
15

In Figur 2 ist sehr gut nachvollziehbar, wie Wärmestrahlung, die durch den Abstand Z hinaus dringt, auf das Isolationsaußenrohr 2b trifft, nicht aber auf den (wärmeempfindlichen) Gewebekompensator 7. Vielmehr stellt sich das Isolationsaußenrohr 2b schützend in den Weg der Wärmestrahlung durch den Abstand Z hindurch auf den Gewebekompensator 7. Dadurch wird der Gewebekompensator 7 von der Wärmestrahlung fern gehalten.
20
25

In Figur 2 ist erkennbar, dass auch im sehr heißen Zustand nur ein sehr kleiner Spalt zwischen dem Isolationsaußenrohr 2b und dem Kanalstück 1 besteht, dass also nur eine geringe Menge an Luft und/oder Rauchgas aus dem erhitzten Raum nahe dem Prozessrohr
30

an die Innenseite des Gewebekompensators 7 herantreten kann. Dadurch wird die Lufttemperatur in unmittelbarer Nachbarschaft des Gewebekompensators 7 stark reduziert, was mit einer deutlich gestiegenen Lebenserwartung des Gewebekompensators 7 gedankt
5 wird.

Wenn eine weitere Temperaturreduzierung erforderlich ist, empfiehlt die Erfindung über die Kühlluftzufuhr 1e kühle Luft in den Luftraum zwischen dem Winkelflansch 1d, dem Gewebekompensator 7 und der Außenseite des Isolationsaußenrohres 2b einzublasen.
10

In Figur 2 wird im Querschnitt sichtbar, dass das Isolationsaußenrohr 2b mit seinem wandnahen Ende teleskopisch im Kanalstück 1 geführt ist. Mit seiner gegenüberliegenden Stirnseite liegt es auf dem Winkelflansch 1d auf und gleitet bei axialer Bewegung auf der Fläche dieses Winkelflansches 1d. Das Isolationszusatzrohr 2a ist im Bereich des Winkelflansches 1d fest mit dem Prozessrohr 6 verbunden, sodass es sich bei thermisch bedingter Längenänderung des Prozessrohres mitsamt dem benachbarten Winkelflansch 1d von der Wand 5 entfernt. Dem Isolationszusatzrohr 2a ist auf dem Prozessrohr benachbart das Isolationsinnenrohr 2 mit gleichem Profil. Dieses ist im Bereich der Wand 5 über die Isolationsinnenscheibe 3, die mit den Stiften 4 verbunden ist, im Bereich der Isolation 5a fixiert. Dadurch verschiebt sich das Isolationsinnenrohr 2 nicht gegenüber der Isolation 5a auf der Wand 5, auch wenn sich das Prozessrohr 6 in axialer Richtung verschiebt.
15
20
25

In **Figur 3** sind einige wesentliche Komponenten des erfindungsgemäßen Kompensators perspektivisch dargestellt und nach Art einer Explosionszeichnung in korrekter Reihenfolge wiedergegeben. An der Unterkante ist der Winkelflansch 1d gezeichnet, auf dessen gro-
30

ßer, hier horizontal dargestellten, ringförmigen Fläche die Stirnseite des darüber symbolisch dargestellten Isolationsaußenrohres 2b bei radialer Verschiebung hin- und hergleiten kann.

5 In dieser Fläche sind mehrere Öffnungen der Kühlluftzufuhr 1e zu erkennen. Diese Kühlluftzuführungen 1e können z. B. über Rohre mit einem gemeinsamen Kühlluftkanal verbunden werden. In Figur 3 ist links unten ein Pfeil dargestellt, der den Kühlluftstrom symbolisiert.

10 Im Zentrum des Winkelflansches 1d ist der Haltestutzen 1c eingeschweißt, der das – hier nicht dargestellte – Prozessrohr 6 umschließt. Oberhalb des Winkelflansches 1d ist symbolisch für die drei Teile: Isolationsinnenrohr 2, Isolationszusatzrohr 2a und Isolationsaußenrohr 2b nur ein einziger Rohrabschnitt dargestellt. Gezeigt ist,
15 wie dieser Rohrabschnitt aus zwei Halbschalen zusammengesetzt ist, die mit zwei Metallbändern 9 zusammengehalten werden.

In Figur 3 ist also nicht dargestellt, wie das Isolationsaußenrohr 2b mit seinem größeren Innendurchmesser das schlanke Isolationsinnenrohr 2 sowie das Isolationszusatzrohr 2a mit gleichen Durchmes-
20 sern umschließt.

Als nächstes Element ist das zylindrische Kanalstück 1 dargestellt, das an seinem oberen Ende die Abschlussscheibe 1a trägt. Am
25 Rande der Abschlussscheibe 1a sind in diesem Ausführungsbeispiel vier Haltewinkel 1b angesetzt. Diese Haltewinkel fixieren die auf der Abschlussscheibe 1a aufliegende Isolationsinnenscheibe 3a. Darauf liegt wiederum die Isolationsinnenscheibe 3 auf. In Figur 3 ist erkennbar, wie durch die Isolationsinnenscheibe 3 vier Stück Stifte 4 getrieben
30 sind. Sie ragen in die innere Öffnung der Isolationsinnenscheibe 3

hinein und treffen dort auf das Isolationsinnenrohr 2, um es zu fixieren.

Bezugszeichenliste

- 1 Kanalstück, verläuft durch einen Durchbruch in der Wand 5
- 1a Abschlusscheibe, auf der Stirnseite des Kanalstücks 1 innerhalb der Isolation 5a befestigt
- 5 1b Haltewinkel, an der Kante der Abschlusscheibe 1a
- 1c Haltestutzen, am Winkelflansch 1d, umschließt das Prozessrohr 6
- 1d Winkelflansch, verbindet die wandferne Stirnseite des Isolationsaußenrohres 2b mit dem Prozessrohr 6
- 1e Kühlluftzufuhr, in Winkelflansch 1d
- 10 2 Isolationsinnenrohr, umschließt das Prozessrohr 6
- 2a Isolationszusatzrohr, umschließt das Prozessrohr 6 und schließt sich an den Winkelflansch 1d an
- 2b Isolationsaußenrohr, liegt auf der Innenseite des Kanalstückes auf
- 3 Isolationsinnenscheibe, liegt auf der Isolationsscheibe 3a auf
- 15 3a Isolationsscheibe, zwischen Isolationsinnenscheibe 3 und Abschlusscheibe 1a
- 4 Stift, verbindet Isolationsinnenscheibe 3 mit Isolationsinnenrohr 2
- 5 Wand, zwischen dem heißen Raum H und dem kalten Raum K
- 5a Isolation auf der Wand 5
- 20 6 Prozessrohr, führt aus dem heißen Raum H hinein in den kalten Raum K
- 7 Gewebekompensator, verläuft von der Außenfläche des Kanalstücks 1 zum Winkelflansch 1d
- 8 Klemmung des Metallbandes 9
- 25 9 Metallband, zur Fixierung des Gewebekompensators 7 und/oder der Halbschalen der Isolationsrohre 2 bis 2b
- L Spiel zwischen den lateral gegeneinander verschiebbaren Komponenten
- H heißer Raum
- 30 K kalter Raum
- Z Abstand zwischen Isolationsinnenrohr 2 und Isolationszusatzrohr 2a

Ansprüche

1. Kompensator für die Durchführung eines heißen Prozessorohres 6 durch eine Wand 5, bestehend aus
- 5
- einem Prozessrohr 6, das aus einem heißen Raum H hinein in einen kalten Raum K durch
 - ein Kanalstück 1 verläuft, das in einen Durchbruch in der Wand 5 eingepasst ist, und
 - einer Isolation 5a auf der Wand 5 und
 - 10
 - einem Isolationsinnenrohr 2, das das Prozessrohr 6 umschließt und
 - einem Isolationsaußenrohr 2b, das auf der Innenseite des Kanalstückes 1 aufliegt und
 - 15
 - einem Winkelflansch 1d, der die wandferne Stirnseite des Isolationsaußenrohres 2b mit dem Prozessrohr 6 verbindet und
 - einem etwa hohlzylindrischen, flexiblen Gewebekompensator 7, der mit der Außenfläche des Kanalstückes 1 und dem Winkelflansch 1d verbunden ist
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 20
- zwischen Isolationsinnenrohr 2 und Isolationsaußenrohr 2b ein laterales Spiel L besteht und
 - auf dem Prozessrohr 6 ein Isolationszusatzrohr 2a aufliegt,
 - das vom Winkelflansch 1d ausgeht und
 - in dessen Nähe befestigt ist und
 - 25
 - sich bei der niedrigsten Temperatur bis zur wandfernen Stirnseite des Isolationsinnenrohres 2 erstreckt und
 - bei der höchsten Betriebstemperatur um einen Abstand Z davon entfernt ist,
- wobei sich der Abstand Z bei allen Betriebstemperaturen gegenüber
- 30
- vom Isolationsaußenrohr 2b befindet.

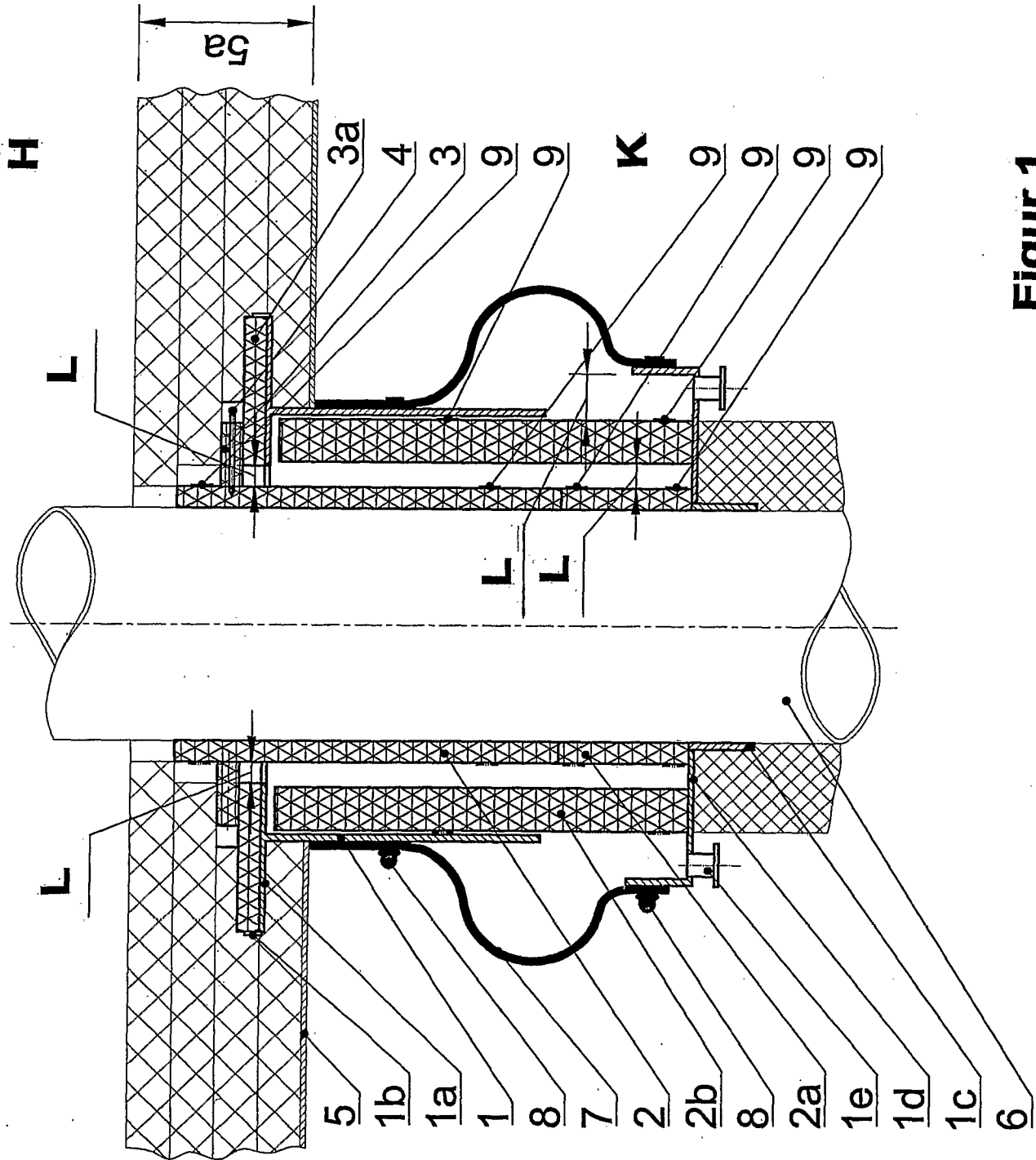
2. Kompensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Stirnseite des Kanalstücks 1 innerhalb der Isolation 5a eine Abschlussscheibe 1a befestigt ist, die mit einer Isolations-
scheibe 3a verbunden ist und
5 - das Isolationsinnenrohr 2 durch eine Öffnung in der Abschlussscheibe 1a verläuft, innerhalb derer es zumindest das laterale Spiel L hat und
- auf der Isolations-
scheibe 3a eine Isolationsinnenscheibe 3 aufliegt und dagegen verschiebbar ist, die das Isolationsinnenrohr 2
10 vollumfänglich umfasst.
3. Kompensator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheibe 1a wasserdicht mit dem Kanalstück 1 verbunden ist, z. B. durch eine Verschweißung.
15
4. Kompensator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussscheibe 1a aus rostfreiem oder zumindest rostarmen Stahl besteht.
5. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolationsinnenscheibe 3 mittels Stiften 4 auf dem Isolationsinnenrohr 2 fixiert ist.
20
6. Kompensator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolationsinnenscheibe 3 mit ihrer dem Kompensator zugewandten Seite auf einer Metallscheibe von gleicher Größe aufliegt und die Isolations-
scheibe 3a aus wasserundurchlässigem oder
25 zumindest wasserhemmendem Material besteht.
7. Kompensator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallscheibe an den Stiften 4 befestigt ist.
30

- 5 8. Kompensator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallscheibe durch das Isolationsinnenrohr 2 hindurch bis an das Prozessrohr 6 heran verläuft und mit diesem wasserdicht verbunden ist, z. B. durch eine Verschweißung.
- 10 9. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolationsinnenscheibe 3 an ihren Stirnseiten zumindest den Abstand L zur umgebenden Isolation 5a hat, aber mit der vom Kanalstück 1 fernen Fläche auf der Isolation 5a aufliegt.
- 15 10. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Haltewinkel 1b am Rande der Abschlusscheibe 1a die Isolationsscheibe 3a fixieren.
- 20 11. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit dem Winkelflansch 1d ein Rohrstück als Haltestutzen 1c verbunden ist, der das Prozessrohr 6 umschließt und darauf aufliegt.
- 25 12. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch den Winkelflansch 1d wenigstens eine Kühlluftzufuhr 1e hindurchführt.
- 30 13. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewebekompensator 7 durch je ein Metallband 9 auf den Winkelflansch 1d und auf das Kanalstück 1 aufgedrückt wird, wobei jedes Metallband 9 durch eine Klemmung 8 um das Kanalstück 1 und um den Winkelflansch 1d gespannt wird.

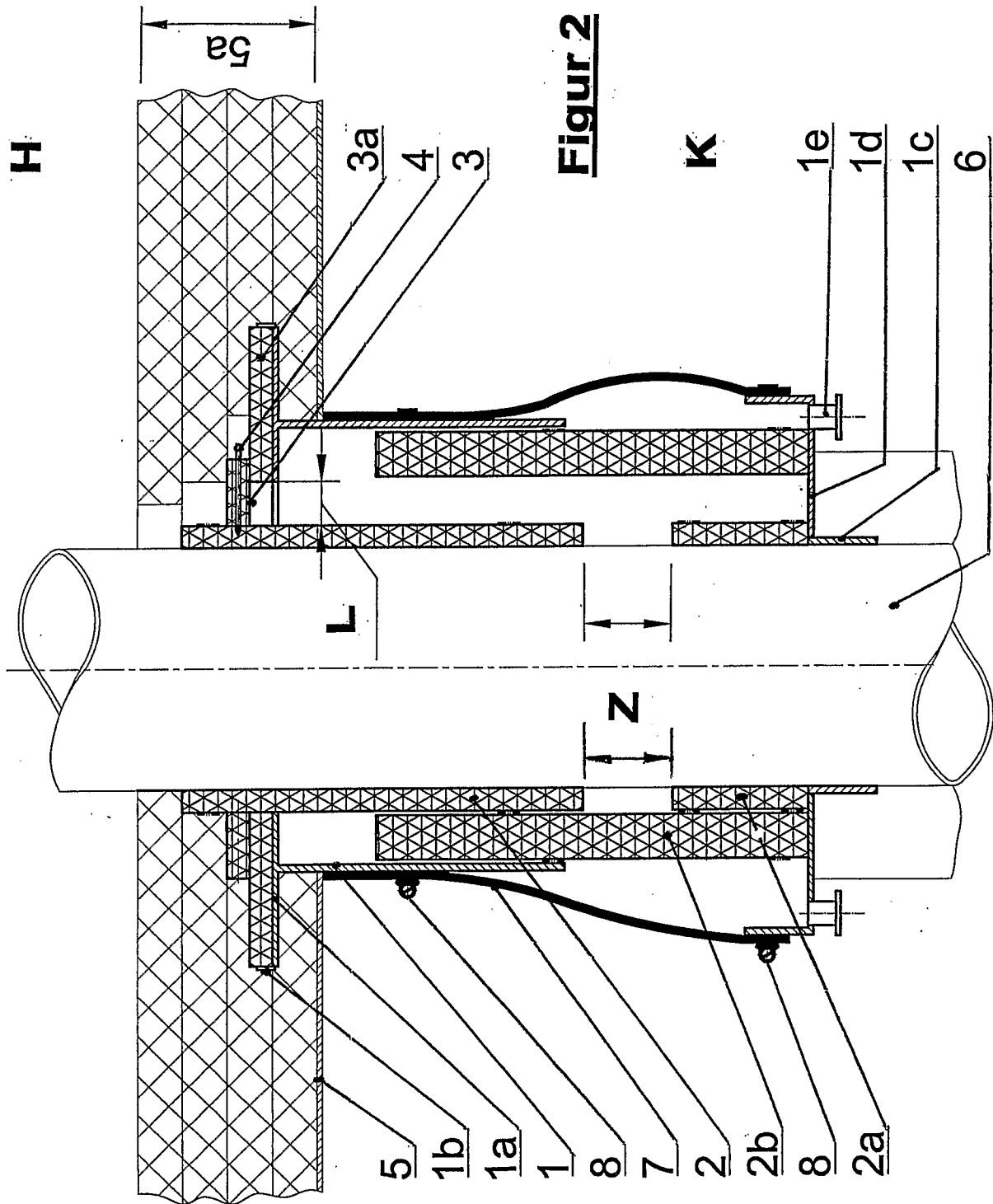
- 5 14. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der Isolationsrohre 2 bis 2b aus wenigstens zwei Halbschalen besteht.
- 10 15. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halbschalen der Isolationsrohre 2 bis 2b durch wenigstens ein Metallband 9 mit einer Klemmung 8 zusammengehalten werden.
- 15 16. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bereich des Winkelflansches 1d, auf dem der Gewebekompensator 7 aufliegt, etwa parallel zur Oberfläche des Isolationsaußenrohres 2b verläuft.
- 20 17. Kompensator nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand des Auflagebereiches des Winkelflansches 1d für den Gewebekompensator 7 zum Isolationsaußenrohr 2b mindestens dem lateralen Spiel L entspricht oder etwas größer ist.
- 25 18. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Isolationsrohre 2 bis 2b und die Isolationsscheiben 3 und 3a aus
- Schamotte und/oder
 - einer anderen Keramik und/oder
 - Keramikwolle bestehen.
- 30

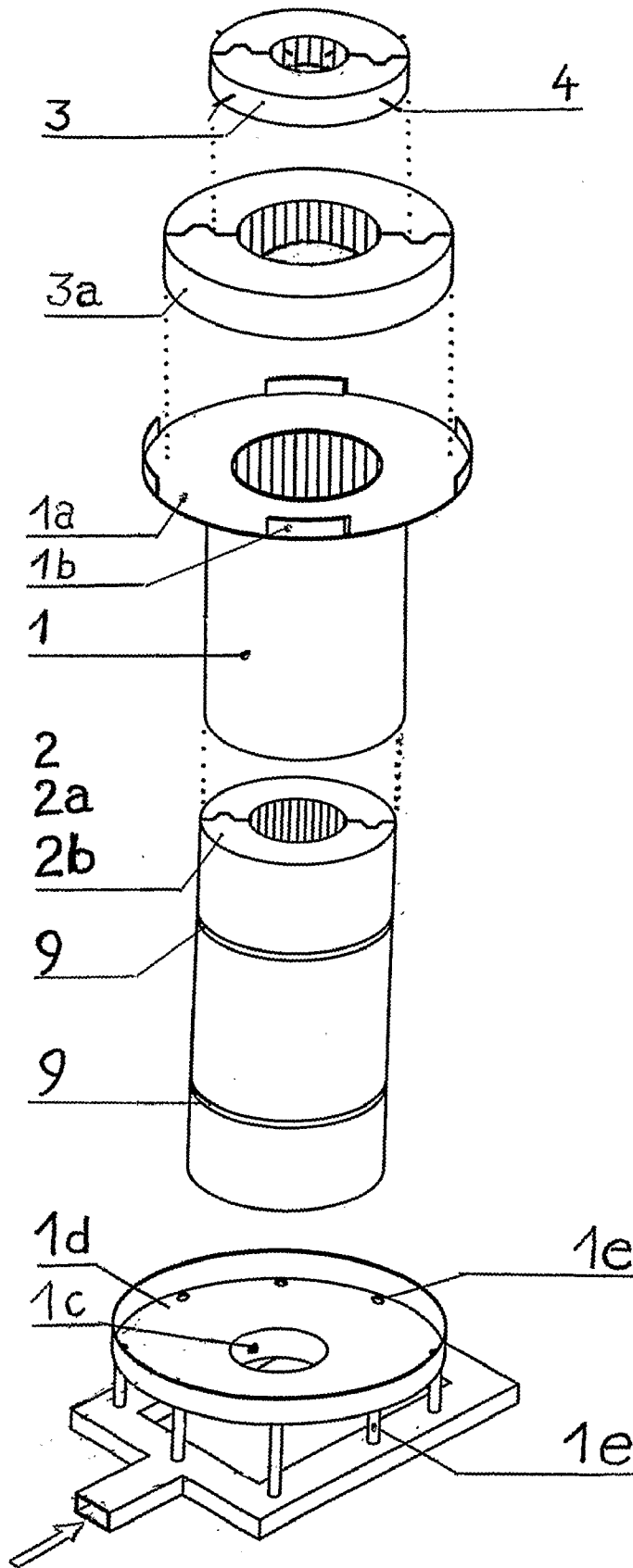
19. Kompensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kanalstück 1 und die Abschlusscheibe 1a und der Haltewinkel 1b und der Haltestutzen 1c und der Winkelflansch 1d und die Kühlluftzufuhr 1e aus Stahl oder einem anderen Metall bestehen.

5



Figur 1





Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/DE2009/000562
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16L59/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60 156279 U (JP) 17 October 1985 (1985-10-17) figures 1-6	1-19
A	JP 09 042587 A (ASK KK) 14 February 1997 (1997-02-14) the whole document	1-19
A	EP 1 821 057 A (MESSIER BUGATTI [FR]) 22 August 2007 (2007-08-22) abstract; figure 1	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 Oktober 2009

Date of mailing of the international search report

03/11/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kepka, Maciek

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2009/000562

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60156279	U	17-10-1985	NONE
JP 9042587	A	14-02-1997	NONE
EP 1821057	A	22-08-2007	AT 408795 T 15-10-2008
		AU 2007216515 A1	23-08-2007
		CA 2642235 A1	23-08-2007
		CN 101021381 A	22-08-2007
		WO 2007093584 A1	23-08-2007
		ES 2313699 T3	01-03-2009
		FR 2897422 A1	17-08-2007
		JP 2009526957 T	23-07-2009
		KR 20080106541 A	08-12-2008
		US 2007204848 A1	06-09-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2009/000562

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16L59/21		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 60 156279 U (JP) 17. Oktober 1985 (1985-10-17) Abbildungen 1-6	1-19
A	JP 09 042587 A (ASK KK) 14. Februar 1997 (1997-02-14) das ganze Dokument	1-19
A	EP 1 821 057 A (MESSIER BUGATTI [FR]) 22. August 2007 (2007-08-22) Zusammenfassung; Abbildung 1	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist		
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist		
& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Oktober 2009		03/11/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kepka, Maciek

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000562

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		- Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60156279	U	17-10-1985	KEINE	
JP 9042587	A	14-02-1997	KEINE	
EP 1821057	A	22-08-2007	AT 408795 T	15-10-2008
			AU 2007216515 A1	23-08-2007
			CA 2642235 A1	23-08-2007
			CN 101021381 A	22-08-2007
			WO 2007093584 A1	23-08-2007
			ES 2313699 T3	01-03-2009
			FR 2897422 A1	17-08-2007
			JP 2009526957 T	23-07-2009
			KR 20080106541 A	08-12-2008
			US 2007204848 A1	06-09-2007