(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 542 848 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.2015 Patentblatt 2015/02

(21) Anmeldenummer: **11707628.1**

(22) Anmeldetag: **28.02.2011**

(51) Int Cl.:
F27B 1/16 *(2006.01)* ***C21B 7/16*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/052920

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/107428 (09.09.2011 Gazette 2011/36)

(54) HEIßWINDDÜSENSTOCK FÜR EINEN SCHACHTOFEN, INSBESONDERE HOCHOFEN

HOT-AIR TUYERE STOCK FOR A SHAFT FURNACE, IN PARTICULAR A BLAST FURNACE

PORTE-TUYÈRE À VENT CHAUD POUR FOUR À CUVE, EN PARTICULIER POUR HAUT-FOURNEAU

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

(30) Priorität: **05.03.2010 DE 102010015842**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.2013 Patentblatt 2013/02

(73) Patentinhaber: **Z&J Technologies GmbH**
52355 Düren (DE)

(72) Erfinder: **IRNICH, Franz-Josef**
52393 Hürtgenwald-Gey (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Eugen et al**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 230 847
US-A- 3 997 194
US-A- 4 023 782
US-A- 4 987 838
US-A- 5 209 657

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 542 848 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Heißwinddüsenstock für einen Schacht-, insbesondere Hochofen, bestehend aus wenigstens, insbesondere drei feuerfest ausgekleideten Rohrstücken mit beweglicher Verbindung, wobei die bewegliche Verbindung jeweils kugelgelenkartig ausgebildet ist und einen wellrohrartigen Kompensator umfaßt.

[0002] Bei derartigen Heißwinddüsenstöcken, wie sie z.B. aus der DE 44 04 316 C2 oder DE 41 36 649 C2 bekannt sind, gilt es, sowohl Beweglichkeits- als auch Dichtheitsprobleme in möglichst einfacher Weise zu lösen. Infolge der hohen Temperatur der vorerhitzten Luft (bis etwa 1200°C und darüber) und der hohen Temperatur, die im Inneren eines Hochofens herrscht, sind die Wand des Ofens, sowie die Versorgungsrohrleitung und der Heißwinddüsenstock thermischen Ausdehnungen und Verformungen ausgesetzt, die nicht zu vernachlässigende relative Verschiebungen zwischen der Versorgungsrohrleitung und der Wand des Ofens hervorrufen. Es ist daher erforderlich, daß der Heißwinddüsenstock diese relativen Verschiebungen kompensiert, ohne daß die Gase oder die vorerhitzte Luft über Lecks entweichen kann.

[0003] Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist in der DE 22 18 331 C2 ein Düsenstock der eingangs genannten Art vorgeschlagen. Die kugelgelenkartige Verbindung zwischen den einzelnen Rohrstücken ermöglicht den Ausgleich der hier fraglichen Relativbewegungen zwischen der Ringleitung und der Wand des Ofens. Die Dichtheit im Bereich der Gelenkverbindung wird durch Balgkompensatoren sichergestellt, während die mechanische Stabilität durch Kardan-Verbindungen gewährleistet ist, die im Bereich der beiden Gelenke an den zwei Enden des mittleren rohrförmigen Verbindungsstücks angebracht sind.

[0004] US-A 4 987 838 offenbart auch eine Kugelgelenkartige Verbindung zwischen den Rohrstücken eine Düsenstocks

[0005] . Die am meisten beanspruchten und empfindlichsten Stellen des Düsenstocks befinden sich im Bereich der Gelenke. Die relativen Schwenk- bzw. Drehbewegungen zwischen zwei benachbarten Rohrstücken führen oft zu nicht mehr umkehrbaren Verformungen der Dichtungen im Bereich der Kugefabschnittsflächen und zu Reibungen von feuerfestem Material auf feuerfestem Material. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die einzelnen Rohrstücke jeweils aus einer äußeren Stahlpanzerung und einer inneren, feuerfesten Auskleidung bestehen.

[0006] Bezüglich der Kardan-Verbindungen wurde festgestellt, daß die entsprechenden Kreuzgelenke sich durch die Druckbeaufschlagung im Betrieb um bis zu etwa 1,0 mm aufweiten und somit auch einen Spalt zwischen den das entsprechende Kugelgelenk definierenden Kugelabschnittsflächen um etwa 1,0 mm vergrößert. Die zwischen den erwähnten Kugelabschnittsflächen angeordnete Dichtung, in der Regel keramischer Dichtfilz, wird dementsprechend bei jedem Druckwechsel um bis zu 10 % auseinander und wieder zusammen gedrückt. Auf Dauer zerbröselt dadurch die Dichtung und verliert dementsprechend auch die erforderliche Dichtwirkung. Die bekannte kugelgelenkartige Verbindung ist also relativ weich gestaltet mit den vorgenannten Nachteilen. Außerdem muß bedacht werden, daß die Kardan-Verbindung bzw. entsprechenden Kreuzgelenke in der Regel außerhalb des erwähnten Kompensators angebracht ist bzw. sind. Der Aufwand dafür ist relativ groß.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Gelenksystem zur Verfügung zu stellen, das den thermischen und ebenfalls den mechanischen Beanspruchungen, denen es unterworfen wird, zum einen besser widersteht, d.h. so ausgebildet ist, daß der Dichtspalt zwischen den miteinander korrespondierenden Kugelabschnittsflächen im wesentlichen konstant bleibt, und welches gegenüber dem Stand der Technik wesentlicher einfacher gestaltet und darüber hinaus kompakter ausgebildet ist, ohne daß die Funktionssicherheit darunter leidet.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0009] Konstruktive Details bzw. bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt also darin, daß die kugelgelenkartige Verbindung zwischen benachbarten Rohrstücken eine Bajonett-Verriegelung, und zwar konkret "Doppelkugel-Bajonett-Verriegelung" umfaßt. Die Idee besteht darin, daß die Rückstücke über ein gelenkiges Bajonett verbunden sind, das Zug- und Drucklasten übertragen kann und eine relative Verschwenkung der Rohrstücke von bis zu +/- 4,5°, insbesondere etwa 3,5° erlaubt. Damit kann das in der Regel außerhalb des Kompensators angebrachte Kreuzgelenk (Kardan-Verbindung) entfallen. Die Gelenkverbindung ist derart ausgebildet, daß der Dichtspalt zwischen miteinander korrespondierenden Kugelabschnittsflächen an den stirnseitigen Enden der feuerfesten Auskleidung benachbarter Rohrstücke, der in der Regel durch einen keramischen Dichtfilz od. dgl. ausgefüllt ist, im wesentlichen konstant ist.

[0011] Durch den Wegfall der erwähnten Kreuzgelenke wird auch der Herstellungs- und Montageaufwand gegenüber dem Stand der Technik erheblich verringert. Auch zeichnet sich die erfindungsgemäße Konstruktion durch eine höhere Kompaktheit aus.

[0012] Selbstverständlich ist die erwähnte "Doppelkugel-Bajonett-Verriegelung" abgestimmt auf die Kugelabschnittsflächen an den einander zugekehrten Stirnflächen der feuerfesten Auskleidung der kugelgelenkartig miteinander verbundenen Rohrstücke im Bereich ihrer Verbindung, und zwar dergestalt, daß auch deren Mittelpunkt der Drehpunkt der kugelgelenkartigen Verbindung ist ebenso wie der Mittelpunkt der komplementären Verriegelungsflächen der Bajonett-Verriegelung. Damit ist eine zwängungsfreie Relativ-Bewegung bzw. -Ver-

schwenkung benachbarter Rohrstücke möglich.

[0013] Auch ist jeweils zwischen den beiden Kugelabschnittsflächen der feuerfesten Auskleidung in an sich bekannter Weise ein Dichtring oder eine Dichtringplatte aus hitzebeständigem Material, insbesondere keramischen Fasern, angeordnet. Wie bereits oben erwähnt, ist die Gelenkverbindung so ausgebildet, daß der Dichtring auch bei größerem Druckwechsel nicht übermäßig belastet wird, so wie dies beim Stand der Technik der Fall ist. Der Grund dafür liegt insbesondere darin, daß die Bajonett-Verriegelung trotz ihrer Gelenkigkeit den vorgegebenen Axialabstand zwischen zwei benachbarten Rohrstücken aufrecht erhält. Die entsprechende Gelenkverbindung wird sowohl unter Druck als auch unter Zug in axialer Richtung unverändert aufrecht erhalten. Sie läßt im wesentlichen nur eine relative Verschwenkung zwischen zwei benachbarten Rohrstücken zu.

[0014] Um die erforderliche Schwenk-Beweglichkeit der Bajonett-Verriegelung zu gewährleisten, ist natürlich ein geringes Spiel zwischen den miteinander korrespondierenden Verriegelungsabschnitten der Bajonett-Verriegelung erforderlich. Dieses Spiel soll jedoch 0,1 mm bis maximal 0,4 mm nicht übersteigen.

[0015] Die komplementären Steck-Dreh-Teile der Bajonett-Verriegelung sind vorzugsweise an den einander zugekehrten Endabschnitten zweier benachbarter Rohrstücke angeflanscht oder angeschweißt, und zwar konkret an deren Stahlpanzerung.

[0016] Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß ausgebildeten Heißwinddüsenstocks anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäß ausgebildeten Heißwinddüsenstock im Längsschnitt;

Fig. 2a einen ersten Teil der erfindungsgemäßen Bajonett-Verriegelung mit positiven Verriegelungsabschnitten in Unteransicht;

Fig. 2b den Verriegelungstell gemäß Fig. 2a im Querschnitt längs Linie II-II in Fig. 2a;

Fig. 3a den zweiten komplementären Teil der Bajonett-Verriegelung mit negativen Verriegelungsabschnitten in Draufsicht;

Fig. 3b den Verriegelungsteil gemäß Fig. 3a im Querschnitt längs Linie III-III in Fig. 3a;

Fig. 4a-4d den Heißwinddüsenstock gemäß Fig. 1 unter Darstellung unterschiedlicher Relativstellungen der einzelnen Rohrstücke zueinander, jeweils im Längsschnitt.

[0017] In Fig. 1 ist ein Düsenstock im Längsschnitt dargestellt, der eine Hauptringleitung, welche um einen Hochofen herum angeordnet ist, mit der Wand dieses Hochofens verbindet. Ein solcher Düsenstock weist einen geradlinigen, in der Regel schrägen Abschnitt aus einem mittleren rohrförmigen Verbindungsglied 11 auf, das an seinem einen, hier z.B. unteren Ende an einem über ein Verbindungsstück mit der Ringleitung verbundenen Rohrstutzen und an seinem anderen, hier oberen Ende an einem an einem Krümmer angeflanschten Rohrstutzen, gelenkig gelagert ist. Der Krümmer wird in der Regel durch ein Düsenrohr bzw. Mundstück verlängert, dessen Ende an einer Windform kugelgelenkig gelagert sein kann, die in der Wand des Hochofens befestigt ist. Die oberen und unteren Gelenkverbindungen 15 zwischen dem mittleren Rohrstück 11 und den beiden anderen Rohrstücken 10 bzw. 12 sind universalgelenkig, die Relativbewegungen zwischen der Ringleitung einerseits und der Wand des Ofens andererseits zulassen. Die Dichtheit im Bereich der Gelenkverbindungen 15 wird durch Balgkompensatoren bzw. wellrohrartigen Kompensatoren 16 sichergestellt. Dabei handelt es sich um an sich bekannte Konstruktionselemente.

[0018] Bezüglich des Einbauortes der Konstruktion gemäß Fig. 1 wird beispielhaft auf Fig. 1 der DE 41 36 649 C2 und der entsprechenden Beschreibung dieser Figur hingewiesen.

[0019] Es ist auch bekannt, daß die einzelnen Rohrstücke 10, 11, 12 jeweils aus einer äußeren Stahlpanzerung 14 und einer inneren, feuerfesten Auskleidung 13 bestehen.

[0020] Von wesentlicher Bedeutung ist hier die kugelgelenkartige Verbindung 15 zwischen benachbarten Rohrstücken 10, 11 bzw. 11, 12. Erfindungsgemäß umfaßt jede kugelgelenkartige Verbindung 15 eine Bajonett-Verriegelung 17, deren komplementäre Verriegelungsflächen 18, 19 bzw. 20, 21 (siehe Fig. 2b, 3b) jeweils Kugelabschnittsflächen sind, deren Mittelpunkt der Drehpunkt "D" der kugelgelenkartigen Verbindung 15 ist. Die Verriegelungsabschnitte der Bajonett-Verriegelung 17 sind in den Figuren 2a bis 3b jeweils mit den Bezugsziffern 22 (negative bzw. nutartige Ringabschnitte) und 23 (positive bzw. stegartige Ringabschnitte) gekennzeichnet. Der eine Teil der Bajonett-Verriegelung umfaßt zwei diametral zur Längsmittenachse angeordnete stegartige Ring-Verriegelungsabschnitte 23 entsprechend den Fig. 2a, 2b, während der komplementäre Teil der Bajonett-Verriegelung zwei ebenfalls diametral zur Längsmittenachse angeordnete nutartige Ring-Verriegelungsabschnitte 22 aufweist. In die beiden Lücken zwischen den nutartigen Ring-Verriegelungsabschnitten 22 können die stegartigen Ring-Verriegelungsabschnitte 23 eingesteckt werden. Anschließend werden die erwähnten Verriegelungsabschnitte 22, 23 bzw. zugeordneten Rohrstücke relativ zueinander um die Längsmittenachse herum um 90° gedreht. Dann sind die beiden Rohrstücke bajonettartig miteinander verriegelt. Die Verbindung erfolgt in üblicher Weise über eine Steck-Dreh-Bewegung. Damit werden die miteinander verriegelten Rohrstücke in axialer Richtung gehalten, und zwar sowohl bei Zug- als auch Druckbelastung. Das Besondere bei der dargestell-

ten Ausführungsform besteht jedoch darin, daß die jeweils miteinander korrespondierenden Verriegelungsflächen der vorgenannten Ring-Verriegelungsabschnitte 22, 23 jeweils Kugelabschnittsflächen definieren und somit eine geringe Verschwenkung der miteinander verbundenen Rohrstücke relativ zueinander erlauben. Die entsprechenden Kugelabschnittsflächen der Bajonett-Verriegelung sind in den Figuren 1 und 2b, 3b jeweils mit den Bezugsziffern 18, 19 bzw. 20, 21 gekennzeichnet. Der Mittelpunkt sämtlicher Kugelabschnittsflächen ist der Drehpunkt "D" der kugelgelenkartigen Verbindung 15 insgesamt.

[0021] In an sich bekannter Weise definieren auch die einander zugekehrten Stirnflächen 24, 25 der feuerfesten Auskleidung 13 der kugelgelenkartig miteinander verbundenen Rohrstücke 10, 11 bzw. 11, 12 im Bereich ihrer Verbindung 15 Kugelabschnittsflächen, deren Mittelpunkt ebenfalls der Drehpunkt "D" der kugelgelenkartigen Verbindung 15 ist. Damit ist eine zwängungsfreie Relativbewegung zwischen den benachbarten Rohrstücken gewährleistet. Zwischen den zuletzt erwähnten Kugelabschnittsflächen 24, 25 ist ein Spalt 26 ausgebildet, der durch eine Dichtung, hier Dichtringplatte 27 aus hitzebeständigem Material, z.B. keramischen Fasern, ausgefüllt ist.

[0022] Da die erfindungsgemäße Bajonett-Verriegelung eine axiale Relativbewegung zwischen benachbarten Rohrstücken nicht erlaubt, bleibt der Spalt 26 unabhängig von wechselnden Druckbelastungen im wesentlichen konstant mit der Folge, daß die Dichtung 27 durch wechselnde Druckbelastungen nicht beeinträchtigt wird.

[0023] Die einander zugewandten Verriegelungsflächen 18, 19 bzw. 20, 21 der Bajonett-Verriegelung 17 sind also so ausgelegt, daß relativ spielfrei sowohl Druck- als auch Zuglasten übertragbar sind. Des weiteren sind sie so ausgelegt, daß sie eine relative Verschwenkung benachbarter Rohrstücke 10, 11 bzw. 11, 12 von bis zu etwa +/- 2,5° bis +/- 4,5°, insbesondere etwa +/- 3,5° erlauben. Diesbezüglich wird insbesondere auf die Figuren 4a bis 4d verwiesen, wo unterschiedliche Relativstellungen zwischen den einzelnen Rohrstücken zeichnerisch dargestellt sind, und zwar jeweils unter Angabe der Verschwenkwinkel.

[0024] Damit die Bajonett-Verriegelung 17 die geforderte Verschwenkbarkeit erlaubt, beträgt das Spiel zwischen den miteinander korrespondierenden Verriegelungsabschnitten, also positiven und negativen Verriegelungsabschnitten 22, 23 der Bajonett-Verriegelung 17 maximal etwa 0,1 mm bis 0,4 mm.

[0025] Die komplementären Steck-Dreh-Teile 28, 29 (siehe Figuren 2b, 3b) der Bajonett-Verriegelung 17 sind jeweils an den einander zugekehrten Endabschnitten zweier benachbarter Rohrstücke 10, 11 bzw. 11, 12 angeflanscht oder angeschweißt. Letzteres ist bei der dargestellten Ausführungsform der Fall, wie insbesondere Fig. 1 mit den Schweißnähten 30, 31 erkennen läßt. Die Schweißverbindung erfolgt also konkret mit dem äußeren Stahlpanzer 14 der einzelnen Rohrstücke.

[0026] Der Kompensator 16 ist sich über die Gelenkverbindung erstreckend außerhalb derselben am Stahlpanzer 14 benachbarter Rohrstücke angeflanscht (Flanschverbindung 32, 33 in Fig. 1).

[0027] Es sei an dieser Stelle noch erwähnt, daß die Bajonett-Verriegelung statt zwei diametral zur Längsmittenachse angeordnete nutartige Ring-Verriegelungsabschnitte 22 und dazu komplementäre stegartige Ring-Verriegelungsabschnitte 23 auch vier derartige komplementäre Verriegelungsabschnitte aufweisen kann mit der Folge, daß zum Ver- bzw. Entriegeln der einander zugeordneten Rohrstücke diese nur um 45° um die Längsmittenachse herum gedreht werden müssen. Bei fünf oder sechs miteinander korrespondierenden Verriegelungsabschnitten ist eine noch geringere relative Verdrehung der Rohrstücke erforderlich.

[0028] Des weiteren sei erwähnt, daß die oben erwähnte relative Verschwenkung benachbarter Rohrstücke 10, 11 bzw. 11, 12 von z.B. vorzugsweise +/- 3,5° konstruktiv durch die erwähnten Verriegelungsabschnitte begrenzt ist. Die miteinander korrespondierenden Verriegelungsabschnitte stellen also Schwenk-Anschläge dar. Gesonderte Anschläge, wie sie bei herkömmlichen Kardangelenken notwendig sind, sind bei der erfindungsgemäßen Konstruktion nicht erforderlich. Dadurch wird die Konstruktion vereinfacht und die Kompaktheit derselben gefördert.

[0029] Auch ist es natürlich denkbar, jeweils nur drei miteinander korrespondierende Verriegelungsabschnitte vorzusehen. Letztlich hängt dies im wesentlichen von äußeren Umständen ab, wie Einbaumöglichkeit, Handhabung und Konstruktionsaufwand. Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichen:

[0030]

10 Rohrstück
11 Rohrstück
12 Rohrstück
13 feuerfeste Auskleidung
14 Stahlpanzer
15 kugelgelenkartige Verbindung
16 Kompensator
17 Bajonett-Verriegelung
18 innere Verriegelungsfläche eines nutartigen Ring-Verriegelungsabschnitts
19 mit der Verriegelungsfläche 18 zusammenwirkende Verriegelungsfläche eines stegförmigen Ring-Verriegelungsabschnitts
20 äußere Verriegelungsfläche eines nutartigen Ring-Verriegelungsabschnitts
21 mit der Verriegelungsfläche 20 korrespondierende Verriegelungsfläche eines stegartigen Ring-Ver-

riegelungsabschnitts
22 negativer bzw. nutförmiger Ring-Verriegelungsabschnitt der Bajonett-Verriegelung 17
23 stegartiger Ring-Verriegelungsabschnitt der Bajonett-Verriegelung 17
24 Stirnfläche der feuerfesten Auskleidung
25 Stirnfläche der feuerfesten Auskleidung
26 Spalt
27 Dichtringplatte
28 Steck-Dreh-Teil der Bajonett-Verriegelung 17
29 Steck-Dreh-Teil der Bajonett-Verriegelung 17
30 Schweißnaht
31 Schweißnaht
32 Flanschverbindung
33 Flanschverbindung

Patentansprüche

1. Heißwinddüsenstock für einen Schacht-, insbesondere Hochofen, bestehend aus wenigstens zwei, insbesondere drei feuerfest ausgekleideten Rohrstücken (10, 11, 12) mit beweglicher Verbindung (15), wobei die bewegliche Verbindung jeweils kugelgelenkartig ausgebildet ist und einen wellrohrartigen Kompensator (16) umfaßt
dadurch gekennzeichnet, daß
die kugelgelenkartige Verbindung (15) eine Bajonett-Verriegelung (17) umfaßt, deren komplementäre Verriegelungsflächen jeweils Kugelabschnittsflächen (18, 19 bzw. 20, 21) sind, deren Mittelpunkt der Drehpunkt (D) der kugelgelenkartigen Verbindung (15) ist.

2. Heißwinddüsenstock nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
auch die einander zugekehrten Stirnflächen der feuerfesten Auskleidung (13) der kugelgelenkartig miteinander verbundenen Rohrstücke (10, 11, 12) im Bereich ihrer Verbindung (15) Kugelabschnittsflächen (24, 25) definieren, deren Mittelpunkt ebenfalls der Drehpunkt (D) der kugelgelenkartigen Verbindung (15) ist.

3. Heißwinddüsenstock nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
jeweils zwischen den beiden Kugelabschnittsflächen (24, 25) der feuerfesten Auskleidung (13) ein Dichtring oder eine Dichtringplatte (27) aus hitzebeständigem Material, insbesondere keramischen Fasern, angeordnet ist.

4. Heißwinddüsenstock nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
die einander zugewandten Verriegelungsflächen (18, 19 bzw. 20, 21) der Bajonett-Verriegelung (17) bzw. deren Verriegelungsabschnitte (22, 23) so ausgelegt sind, daß relativ spielfrei sowohl Druck- als auch Zuglasten übertragbar sind, und daß sie eine relative Verschwenkung benachbarter Rohrstücke (10, 11 bzw. 11, 12) um den jeweiligen Drehpunkt (D) von bis zu etwa +/- 2,5° bis +/- 4,5°, insbesondere etwa +/- 3,5° erlauben.

5. Heißwinddüsenstock nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Spiel zwischen den miteinander korrespondierenden Verriegelungsabschnitten (22, 23) der Bajonett-Verriegelung (17) maximal etwa 0,1 mm bis 0,4 mm beträgt.

6. Heißwinddüsenstock nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
die komplementären Steck-Dreh-Teile (28, 29) der Bajonett-Verriegelung (17) jeweils an den einander zugekehrten Endabschnitten zweier benachbarter Rohrstücke (10, 11 bzw. 11, 12), insbesondere an deren Stahlpanzerung (14) angeflanscht oder angeschweißt sind.

Claims

1. Hot blast tuyere section for a shaft furnace, in particular blast furnace, consisting of at least two, in particular three, refractory clad pipe sections (10, 11, 12) with flexible connection (15), wherein the flexible connection is in each case configured in the form of a ball and socket joint and comprises a corrugated tube-like expansion joint (16)
characterised in that
the ball and socket joint-like connection (15) comprises a bayonet lock (17), whose complementary locking surfaces are respectively spherical segment surfaces (18, 19 and 20, 21), whose centre is the centre of rotation (D) of the ball and socket-like connection (15).

2. Hot blast tuyere section in accordance with claim 1,
characterised in that
also the end faces of the refractory cladding (13) of the ball and socket-like pipe sections (10, 11, 12) abutting one another define spherical section surfaces (24, 25) in the area of their joint (15), the centre of which is also the centre of rotation (D) of the ball and socket-like connection (15).

3. Hot blast tuyere section in accordance with claim 1 or 2,
characterised in that
a sealing ring or sealing ring plate (27) of heat-resisting material, in particular ceramic fibres, is arranged in each case between the two spherical section surfaces (24, 25) of the refractory cladding (13).

4. Hot blast tuyere section in accordance with one of the claims 1 to 3,
characterised in that
the locking surfaces (18, 19 or 20, 21) facing one another of the bayonet lock (17) or the locking sections (22, 23) are so designed that compressive and tensile loads can be transmitted relatively free from play, and that they allow a relative swivelling of adjacent pipe sections (10, 11 and 11, 12) about the respective centre of rotation (D) of up to about +/- 2.5° to +/- 4.5°, in particular about +/- 3.5°.

5. Hot blast tuyere section in accordance with claim 4,
characterised in that
the play between locking sections (22, 23) of the bayonet lock (17) is a maximum of about 0.1 mm to 0.4 mm.

6. Hot blast tuyere section in accordance with one of the claims 1 to 5,
characterised in that
the complementary plug-turn parts (28, 29) of the bayonet lock (17) in each case comprise a flanged or welded connection between adjacent pipe sections (10, 11 or 11, 12), in particular to their steel casing (14).

Revendications

1. Etage de tuyère chauffante pour un four à cuve, plus particulièrement un haut-fourneau, constitué au moins de deux, de préférence trois éléments tubulaires à revêtement réfractaire (10, 11, 12) avec une liaison mobile (15), la liaison mobile étant conçue avec une articulation à rotule, et comprenant un compensateur (16) sous la forme d'un tube ondulé,
caractérisé en ce que
la liaison articulée à rotule (15) comprend un verrouillage à baïonnette (17) dont les surfaces de verrouillage complémentaires sont des surfaces partiellement sphériques (18, 19 ou 20, 21) dont le centre est le centre de rotation (D) de la liaison articulée à rotule (15).

2. Etage de tuyère chauffante selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
les faces frontales orientées les unes vers les autres du revêtement réfractaire (13) des éléments tubulaires (10, 11, 12) reliés entre eux avec une articulation à rotule définissent également, au niveau de leur liaison (15), des surfaces partielles sphériques (24, 25) dont le centre est également le centre de rotation (D) de la liaison articulée à rotule (15).

3. Etage de tuyère chauffante selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
entre les deux surfaces partiellement sphériques (24, 25) du revêtement réfractaire (13), se trouve une bague d'étanchéité ou une plaque annulaire d'étanchéité (27) constituée d'un matériau résistant à la chaleur, plus particulièrement des fibres céramiques.

4. Etage de tuyère chauffante selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**
les surfaces de verrouillage (18, 19 ou 20, 21), orientées l'une vers l'autre, du verrouillage à baïonnette (17) ou de ses portions de verrouillage (22, 23) sont conçues de façon à ce que des charges de pression ainsi que des charges de traction peuvent être transmises relativement sans jeu et à ce qu'elles permettent un pivotement relatif d'éléments tubulaires (10, 11 ou 11, 12) adjacents autour du centre de rotation (D) correspondant de jusqu'à environ +/- 2,5° à +/- 4,5°, plus particulièrement environ +/- 3,5°.

5. Etage de tuyère chauffante selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
le jeu entre les portions de verrouillage (22, 23) correspondantes entre elles du verrouillage à baïonnette (17) est au maximum d'environ 0,1 mm à 0,4 mm.

6. Etage de tuyère chauffante selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**
les parties d'insertion-rotation (28, 29) du verrouillage à baïonnette (17) sont bridées ou soudées chacune sur les sections d'extrémité orientées les unes vers les autres de deux éléments tubulaires (10, 11 ou 11, 12) adjacents, plus particulièrement sur leur blindage en acier (14).

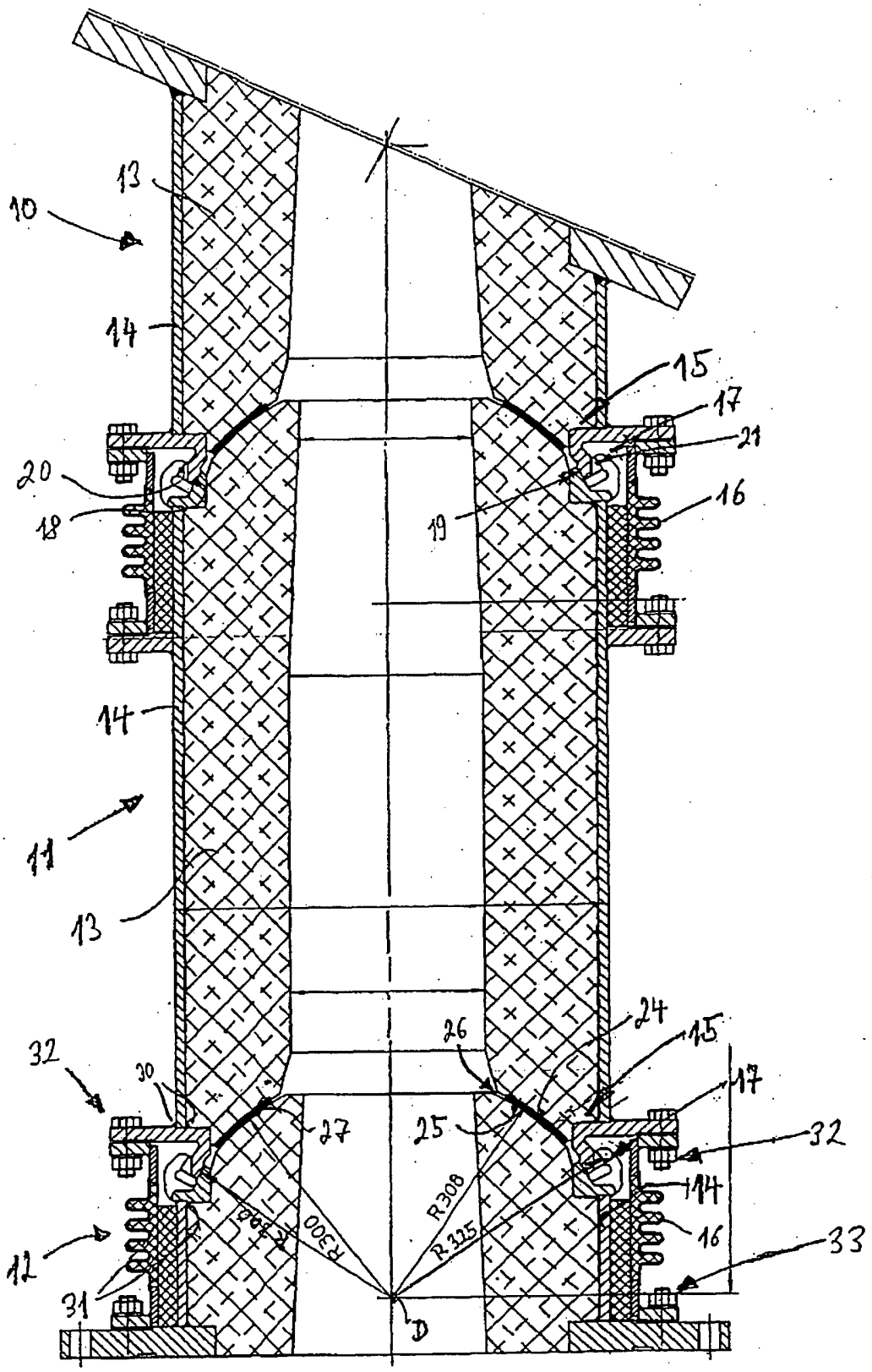

13
10
14
15
17
21
20
18
19
16
14
11
13
32
30
24
26
15
17
27
25
32
R308
R300
R300
R325
14
16
12
31
33
D

Fig. 1

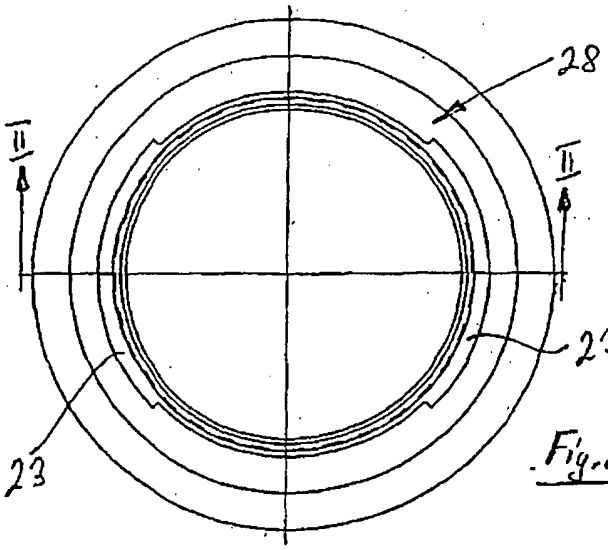


Fig. 2a

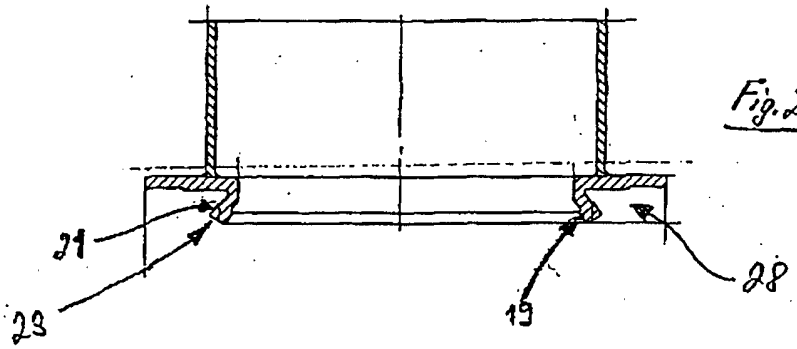


Fig. 2b

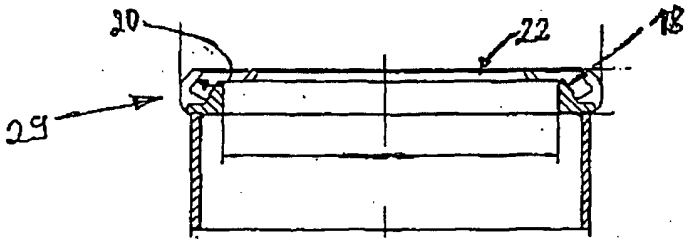


Fig. 3b

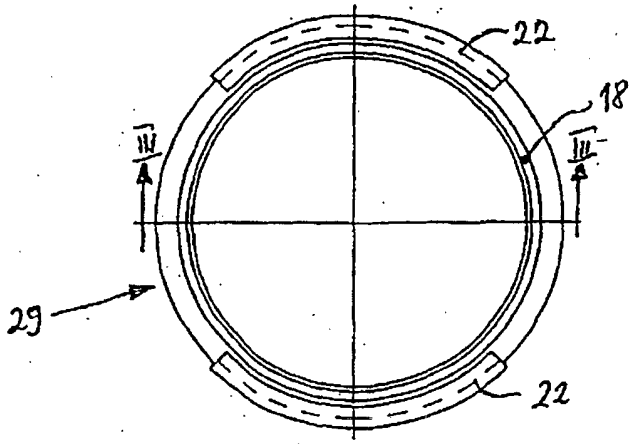


Fig. 3a

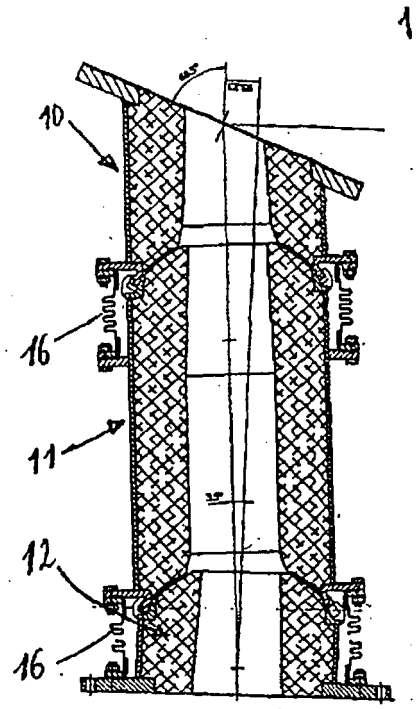


Fig. 4a

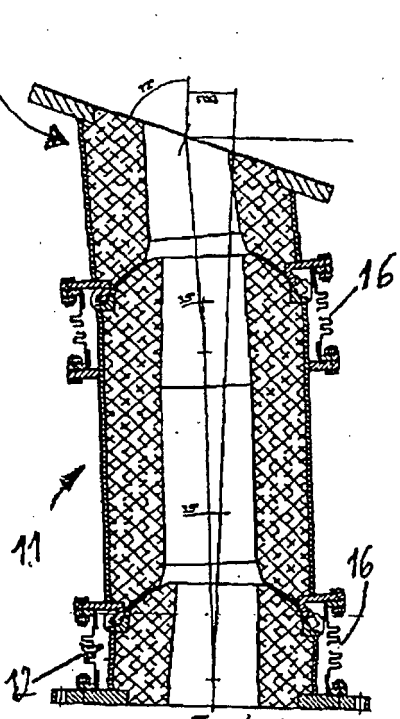


Fig. 4b

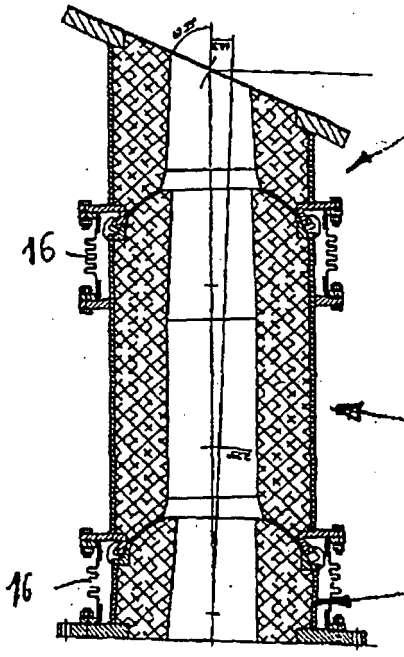


Fig. 4c

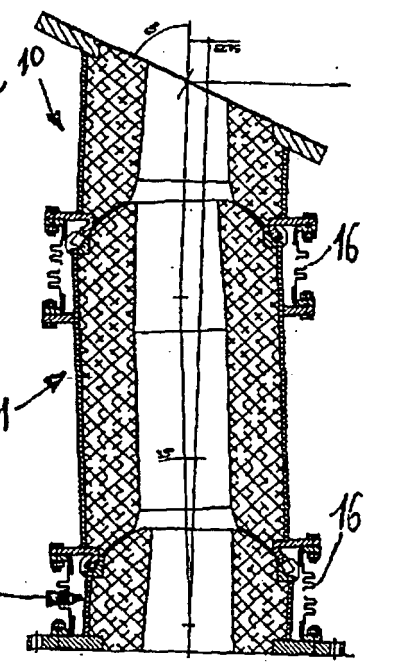


Fig. 4d

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4404316 C2 **[0002]**
- DE 4136649 C2 **[0002] [0018]**
- DE 2218331 C2 **[0003]**
- US 4987838 A **[0004]**