

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 601/2010
(22) Anmeldetag: 27.09.2010
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.03.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2012

(51) Int. Cl. : **H05B 3/06** (2002.01)
H05B 3/66 (2002.01)
H05B 3/64 (2002.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
PLANSEE SE
A-6600 REUTTE (AT)

(72) Erfinder:
MALLAUN PETER
SEE (AT)
RAGGL KARL
HÖFEN (AT)

(54) HEIZLEITERANORDNUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizleiteranordnung zur Beheizung eines Ofens, wobei der Heizleiter -1- ein oder mehrere streifenförmige Abschnitte mit einer im Wesentlichen horizontal flächigen Ausdehnung aufweist. Die streifenförmigen Abschnitte werden durch einzelnen Bänder -2- gebildet, welche entlang ihrer Breite eine bogenförmige Krümmung in Bezug auf eine horizontale Ebene H aufweisen. Die einzelnen Bänder -2- sind durch mindestens ein in Längsrichtung des jeweiligen Bandes verschwenkbares Lagerelement -4- abschnittsweise gelagert.

Beschreibung

HEIZLEITERANORDNUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizleiteranordnung zur Beheizung eines Ofens, wobei der Heizleiter ein oder mehrere streifenförmige Abschnitte mit einer im Wesentlichen horizontal flächigen Ausdehnung aufweist, die mit einer bogenförmigen Krümmung in Bezug auf eine horizontale Ebene H versehen sind.

[0002] Die EP 1 170 979 B1 beschreibt eine entsprechende elektrische Heizleiteranordnung für einen Ofen zum Erwärmen von Glasscheiben. Bei dieser Anordnung ist der Heizleiter in Plattenform hergestellt, wobei durch wechselseitige Schlitzung der Platte mehrere streifenförmige Abschnitte mit einem insgesamt mäanderförmigen Verlauf des Heizleiters erreicht werden. Dieser Mäander ist beidseitig über seine gesamte Erstreckung in entsprechenden Ausnehmungen von feststehenden keramischen Trägereinrichtungen abgestützt und weist zwischen diesen Trägereinrichtungen in Bezug auf eine horizontale Ebene H einen nach oben gekrümmten bogenförmigen Verlauf auf.

[0003] Als Werkstoff für den Heizleiter werden Fe-Cr-Al Legierungen und Ni-Cr- Legierungen genannt, womit sich Ofentemperaturen von maximal 1.300°C erzielen lassen.

[0004] Im Betrieb, bei der Erwärmung des Heizleiters verstärkt sich durch die temperaturbedingte Ausdehnung des Heizleiterwerkstoffes und durch seine starre Einspannung zwischen den Trägereinrichtungen seine Krümmung. Bei Abkühlung zieht sich der Heizleiter wieder zusammen und geht auf seine ursprüngliche Krümmung zurück. Durch diese dauernde mechanische Wechselbeanspruchung kommt es vielfach zu einer Überbeanspruchung des Heizleitermaterials die zu einem Bruch bzw. vorzeitigen Ausfall des Heizleiters führen kann. Insbesondere bei Verwendung von Heizleitermaterialien wie Mo oder W die zur Erreichung von höchsten Ofentemperaturen in der Größenordnung von 1.700°C und darüber zum Einsatz kommen, führt eine derartige Heizleiteranordnung zu einem schnellen Ausfall des Heizleiters.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Heizleiteranordnung zu schaffen, bei welcher der Heizleiter in Folge der Temperaturunterschiede zwischen Betriebs- und Ruhezustand möglichst geringen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist und bei der insbesondere auch Heizleitermaterialien für höchste Temperaturen im Bereich von 1.700°C und darüber zum Einsatz kommen können.

[0006] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die streifenförmigen Abschnitte durch einzelne Bänder gebildet werden, wobei die Bänder entlang ihrer Breite die bogenförmige Krümmung in Bezug auf die horizontale Ebene H aufweisen und dass die einzelnen Bänder durch mindestens ein im Wesentlichen in Längsrichtung des jeweiligen Bandes verschwenkbares Lagerelement abschnittsweise gelagert sind.

[0007] Durch die bogenförmige Krümmung des Heizleiters entlang seiner Breite wird eine hervorragende Eigenstabilität erreicht, die eine über weite Strecken freitragende Anordnung des Heizleiters ermöglicht. Die durch die Temperaturänderung bewirkte Längenänderungen der einzelnen Bänder wird durch das bewegliche Lagerelement ausgeglichen, so dass es zu keinen nennenswerten Spannungen im Material kommt. Die Nachteile der starren Einspannung entsprechend dem Stand der Technik werden dadurch vermieden. Durch die bogenförmige Krümmung des Heizleiters entlang der Breite der Bänder bleibt die Eigenstabilität des Heizleiters selbst bei sehr hohen Temperaturen erhalten, so dass die Anordnung auch für Hochtemperaturheizleiter wie Heizleiter aus Molybdän oder Wolfram geeignet ist.

[0008] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Lagerelement einen Halteabschnitt auf, welcher der Krümmung des Bandes angepasst ist und dieses zumindest teilweise umschließt.

[0009] Dadurch wird erreicht, dass die Krümmung des Bandes und damit seine Eigenstabilität auch bei einer Erwärmung des Heizleiters erhalten bleibt.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, weist das verschwenkbare Lagerelement zwei Drehachsen auf und ist über die erste Drehachse verschwenkbar mit einem Trägerteil verbunden und über die zweite Drehachse verschwenkbar mit dem Halteabschnitt verbunden.

[0011] Auf diese Weise wird eine besonders gute bewegliche Lagerung des Heizleiters verbunden mit einer möglichst guten Unterstützung an den Lagerstellen erreicht.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, besteht das verschwenkbare Lagerelement aus zwei parallelen voneinander beabstandeten Schenkeln, welche an den Drehachsen an gegenüberliegenden Enden der Schenkel durch Lagerbolzen miteinander verbunden sind und ist das Lagerelement über den ersten Lagerbolzen verschwenkbar und isoliert am Trägerteil befestigt und über den zweiten Lagerbolzen verschwenkbar mit dem Halteabschnitt verbunden.

[0013] Mit dieser Ausgestaltung wird eine hervorragende Stabilität der Lagerelemente und eine sichere Befestigung der Lagerelemente am Trägerteil erreicht.

[0014] Besonders von Vorteil ist es, wenn mehrere einzelne Bänder parallel zueinander angeordnet sind und ihre Enden wechselweise über Verbindungsstücke miteinander verbunden sind, so dass die Heizleiteranordnung die Form eines Mäanders aufweist.

[0015] Auf diese Weise wird auf einfache Weise eine großflächige Heizleiteranordnung zur großflächigen Beheizung eines Ofens ermöglicht.

[0016] Dabei ist es von besonderem Vorteil wenn die Stromzuführungen zur Heizleiteranordnung auf derselben Seite des Mäanders liegen.

[0017] Durch diese Ausführungen wird erreicht, dass der Heizleiter auf einer Seite, nämlich an der Stelle der Stromzuführung starr fixiert ist und sich bei Erwärmung ungehindert in Richtung von den Stromzuführungen weg ausdehnen kann, ohne dass es zu großen mechanischen Spannungen im Material kommt.

[0018] Insbesondere ist es auch von Vorteil, wenn die verschwenkbaren Lagerelemente derart angeordnet sind, dass die jeweilige Verbindungslinie der Drehachsen einen Neigungswinkel α zur horizontalen Ebene H aufweist, derart, dass bei hängender Anordnung des Heizleiters die zweite Drehachse näher zur nächstliegenden Stromzuführung ausgerichtet ist als die erste Drehachse und bei liegender Anordnung des Heizleiters die zweite Drehachse weiter weg von der nächstliegenden Stromzuführung ausgerichtet ist als die erste Drehachse.

[0019] Durch die derart geneigte Anordnung der verschwenkbaren Lagerelemente kommt es durch das Eigengewicht des Heizleitermaterials zu einer Zugspannung im Heizleiter, welche ein Durchhängen des Heizleiters aufgrund der verminderten Festigkeit durch die Temperatureinwirkung im Betriebszustand vermindert oder sogar gänzlich verhindert.

[0020] Besonders von Vorteil ist es auch, wenn in unmittelbarer Nähe jeder Stromzuführung ein feststehendes Lagerelement für das jeweilige Band angeordnet ist.

[0021] Auf diese Weise wird die starre Fixierung der Heizleiteranordnung an der Stelle der Stromzuführung nochmals verstärkt.

[0022] Die Eigenstabilität des Heizleiters in Längsrichtung kann auch noch dadurch vergrößert werden, dass die Bänder entlang ihrer Krümmung zwei symmetrisch angeordnete Ausknickungen aufweisen.

[0023] Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Heizleiteranordnung für Heizleiter für Hochtemperaturöfen mit einem Heizleiter aus Molybdän oder Wolfram oder Legierungen dieser Metalle geeignet, aber selbstverständlich ist die Anordnung auch für andere Heizleitermaterialien von Vorteil.

[0024] Besonders von Vorteil ist es, wenn der Heizleiter und die Lagerelemente aus demselben Werkstoff bestehen. In diesem Fall ist die Formänderung auf Grund der Temperaturbelastungen

nahezu identisch, so dass eine besonders gute formstabile Umklammerung des Heizleiters durch die Lagerelemente erreicht wird.

[0025] Von Vorteil ist es auch wenn die Stromzuführungen zum Heizleiter laminiert ausgeführt sind und mit stetig abnehmender Materialstärke in den Heizleiter übergehen. Auf diese Weise wird ein abrupter Übergang von den Stromzuführungen zum Heizleiter der vielfach eine gefährdete Bruchstelle bei Temperaturbelastung darstellt, vermieden.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0027] Figur 1 die Draufsicht auf eine hängende erfindungsgemäße Heizleiteranordnung

[0028] Figur 2 die hängende Heizleiteranordnung nach Figur 1 in vergrößertem Maßstab in Seitenansicht

[0029] Figur 3 eine vergleichbare Heizleiteranordnung wie nach Figur 2 in Seitenansicht in liegender Ausführung

[0030] Figur 4 ein verschwenkbares Lagerelement nach Figur 1, teilweise geschnitten, in vergrößertem Maßstab

[0031] Eine erfindungsgemäße Heizleiteranordnung für eine an der Decke eines Ofens vorgesehene, hängende Ausführung ist in Figur 1 dargestellt. Der Heizleiter -1- ist aus 6 parallel zueinander angeordneten Bändern -2- aufgebaut, die an ihren Enden wechselweise durch Verbindungsstücke -3- miteinander verbunden sind, wodurch sich eine mäanderförmige Heizleiteranordnung ergibt, die sich im Wesentlichen parallel zu einer horizontalen Ebene H erstreckt. Der Anfang und das Ende des Heizleiters -1- ist mit den Stromzuführungen -11- und -12- verbunden. Die einzelnen Bänder -2- sind entlang ihrer Breite in Bezug auf die horizontale Ebene H bogenförmig gekrümmt. Jedes Band -2- ist durch mehrere, im Wesentlichen in Längsrichtung des jeweiligen Bandes verschwenkbare Lagerelemente -4- gelagert.

[0032] Die in unmittelbarer Nähe der Stromzuführungen -11- und -12- angeordneten Lagerelemente -13- sind feststehend. Der Aufbau der Lagerelemente -4- ist insbesondere aus Figur 4 zu entnehmen. Jedes verschwenkbare Lagerelement -4- besteht aus zwei parallelen, voneinander beabstandeten Schenkeln die an den gegenüberliegenden Enden über Lagerbolzen -9- und -10- mit Drehachsen -6- und -7- miteinander verbunden sind. Über den ersten Lagerbolzen -9- ist das Lagerelement -4- isoliert und verschwenkbar mit einem Trägerteil -8- verbunden. Mit dem zweiten Lagerbolzen -10- ist das Lagerelement -4- verschwenkbar mit einem Halteabschnitt -5- verbunden. Dieser Halteabschnitt -5- dient der Aufnahme des Bandes -2-. Er ist der Krümmung des Bandes -2- weitgehend angepasst und umschließt das Band -2- seitlich. Zur sicheren Fixierung wird das Band -2- mit dem Halteabschnitt -5- verschraubt oder vernietet. Um die Eigenstabilität des Bandes -2- bei Erwärmung noch weiter zu verbessern, ist das Band -2- in Längsrichtung mit zwei symmetrisch angeordneten Ausknickungen -14- versehen.

[0033] In Figur 2 ist die Heizleiteranordnung nach Figur 1 in vergrößertem Maßstab in Seitenansicht zu sehen.

[0034] Unmittelbar neben der Stromzuführung -11- ist das feststehende Lagerelement -13- vorgesehen, welches senkrecht zur horizontalen Ebene H ausgerichtet ist. Die danebenliegenden, verschwenkbaren Lagerelemente -4- sind hingegen so angeordnet, dass die Verbindungslinie der Drehachsen -6- und -7- einen von 90° abweichenden Neigungswinkel α zur horizontalen Ebene H aufweisen und zwar so, dass die zweite Drehachse -7- näher zum feststehenden Lagerelement -13- ausgerichtet ist als die erste Drehachse -6-.

[0035] In Figur 3 ist die Seitenansicht einer Heizleiteranordnung in liegender Ausführung wie sie im Bodenbereich eines Ofens zum Einsatz kommt, dargestellt. In diesem Fall sind die verschwenkbaren Lagerelemente -4- genau umgekehrt angeordnet und zwar so, dass die erste Drehachse -6- näher zum feststehenden Lagerelement -13- angeordnet ist wie die zweite Drehachse -7-. Mit einer derartigen Lagerung des Heizleiters wird erreicht, dass durch das Eigengewicht des Heizleiters -1- eine bestimmte Zugspannung in den einzelnen Bändern -2- in Richtung von den Stromzuführungen -11- und -12- weg erreicht wird, wodurch ein Durchbiegen oder

Stauchen der Bänder -2- auch bei Betriebstemperatur vermieden wird.

Ansprüche

1. Elektrische Heizleiteranordnung zur Beheizung eines Ofens, wobei der Heizleiter (1) ein oder mehrere streifenförmige Abschnitte mit einer im Wesentlichen horizontal flächigen Ausdehnung aufweist, die mit einer bogenförmigen Krümmung in Bezug auf eine horizontale Ebene H versehen sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die streifenförmigen Abschnitte durch einzelne Bänder (2) gebildet werden, wobei die Bänder (2) entlang ihrer Breite die bogenförmige Krümmung in Bezug auf die horizontale Ebene H aufweisen und dass die einzelnen Bänder (2) durch mindestens ein im Wesentlichen in Längsrichtung des jeweiligen Bandes (2) verschwenkbares Lagerelement (4) abschnittsweise gelagert sind.
2. Elektrische Heizleiteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lagerelement (4) einen Halteabschnitt (5) aufweist welcher der Krümmung des Bandes (2) angepasst ist und dieses zumindest teilweise umschließt.
3. Elektrische Heizleiteranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das verschwenkbare Lagerelement (4) zwei Drehachsen (6,7) aufweist, über die erste Drehachse (6) verschwenkbar mit einem Trägereil (8) verbunden ist und über die zweite Drehachse (7) verschwenkbar mit dem Halteabschnitt (5) verbunden ist.
4. Elektrische Heizleiteranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das verschwenkbare Lagerelement (4) aus zwei parallelen voneinander beabstandeten Schenkeln besteht, welche an den Drehachsen (6,7) an gegenüberliegenden Enden der Schenkel durch Lagerbolzen (9,10) miteinander verbunden sind und dass das Lagerelement (4) über den ersten Lagerbolzen (9) verschwenkbar und isoliert am Trägereil (8) befestigt ist und über den zweiten Lagerbolzen (10) verschwenkbar mit dem Halteabschnitt (5) verbunden ist.
5. Elektrische Heizleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere einzelne Bänder (2) parallel zueinander angeordnet sind und ihre Enden wechselweise über Verbindungsabschnitte (3) miteinander verbunden sind, so dass die Heizleiteranordnung die Form eines Mäanders aufweist.
6. Elektrische Heizleiteranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromzuführungen (11,12) zur Heizleiteranordnung auf derselben Seite des Mäanders liegen.
7. Elektrische Heizleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verschwenkbaren Lagerelemente (4) derart angeordnet sind, dass die jeweilige Verbindungslinie der Drehachsen (6,7) einen Neigungswinkel α zur horizontalen Ebene H aufweist, derart, dass bei hängender Anordnung des Heizleiters (1) die zweite Drehachse (7) näher zur nächstliegenden Stromzuführung (11,12) ausgerichtet ist als die erste Drehachse (6) und bei liegender Anordnung des Heizleiters (1) die zweite Drehachse (7) weiter weg von der nächstliegenden Stromzuführung (11,12) ausgerichtet ist als die erste Drehachse (6).
8. Elektrische Heizleiteranordnung nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in unmittelbarer Nähe jeder Stromzuführung (11,12) ein feststehendes Lagerelement (13) für das jeweilige Band (2) angeordnet ist.
9. Elektrische Heizleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bänder (2) entlang ihrer Krümmung zwei symmetrisch angeordnete Ausknickungen (14) aufweisen.

10. Elektrische Heizleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Heizleiter (1) aus Molybdän oder Wolfram oder Legierungen dieser Metalle besteht.
11. Elektrische Heizleiteranordnung mit einem der Ansprüche 1 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizleiter (1) und die Lagerelemente (4,13) aus demselben Werkstoff bestehen.
12. Elektrische Heizleiteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromzuführungen (11,12) zum Heizleiter (1) lamelliert ausgeführt sind und mit stetig abnehmender Materialstärke in den Heizleiter (1) übergehen.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

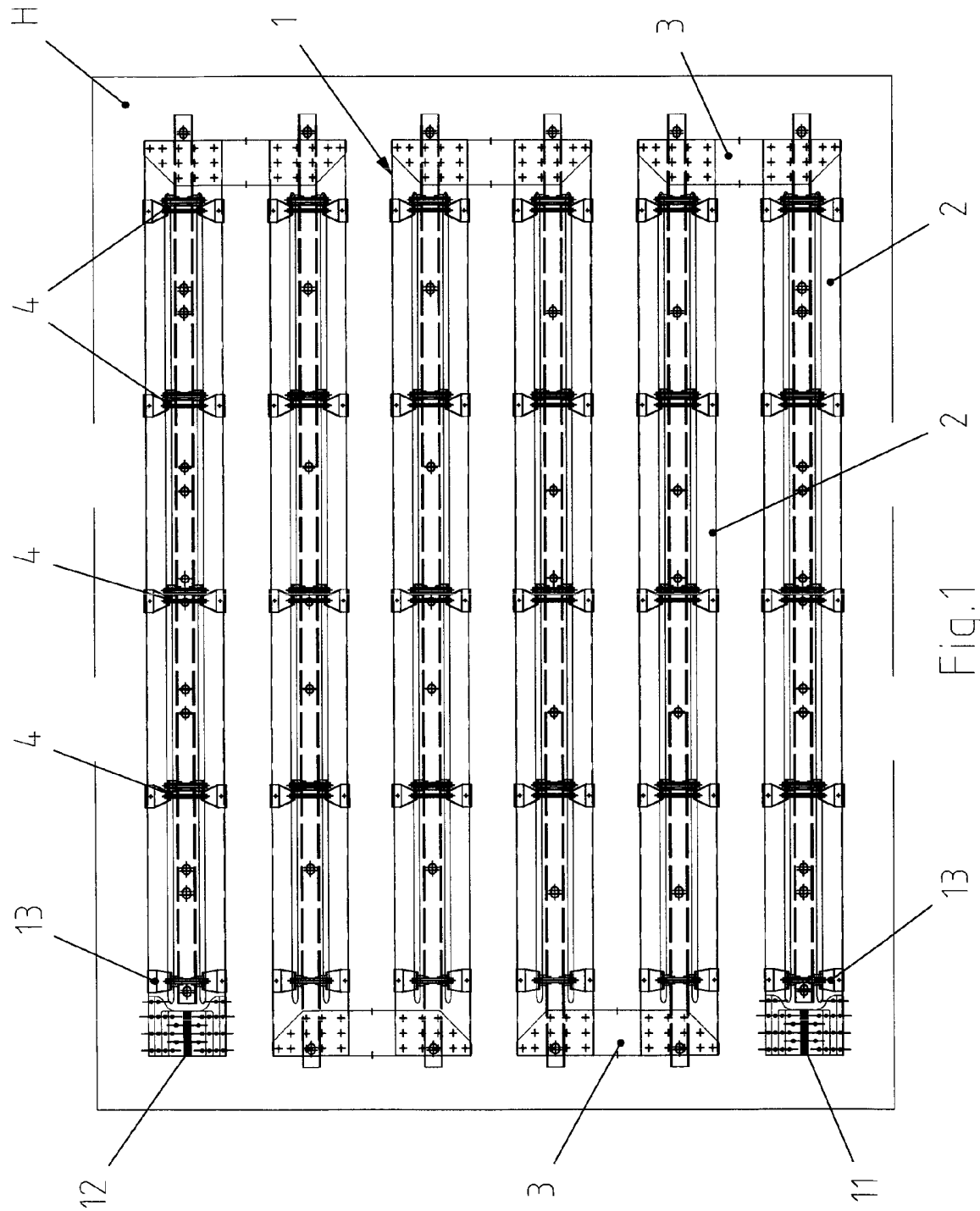


Fig.1

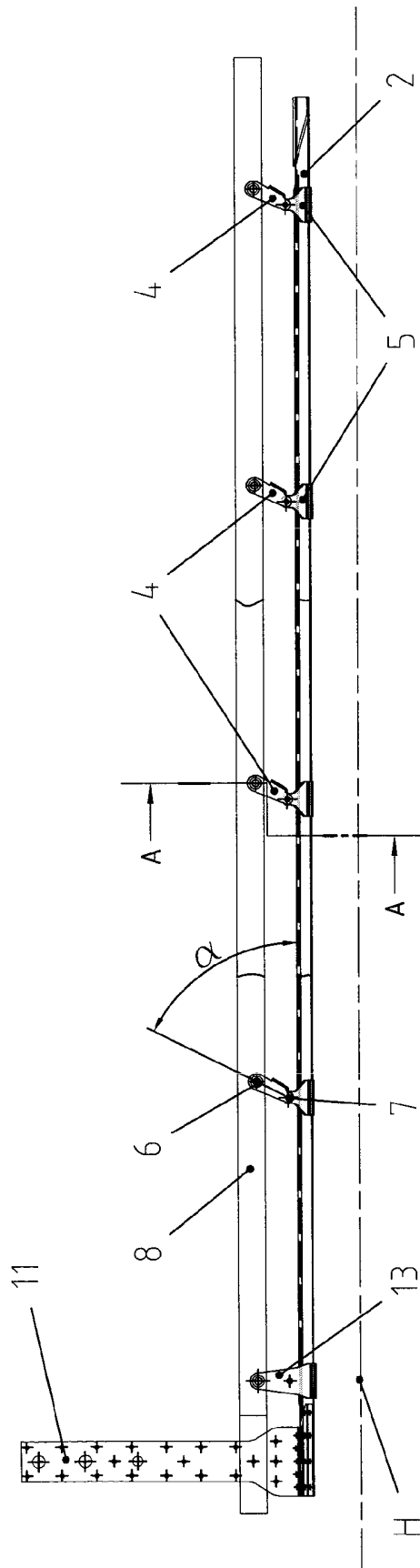


Fig. 2

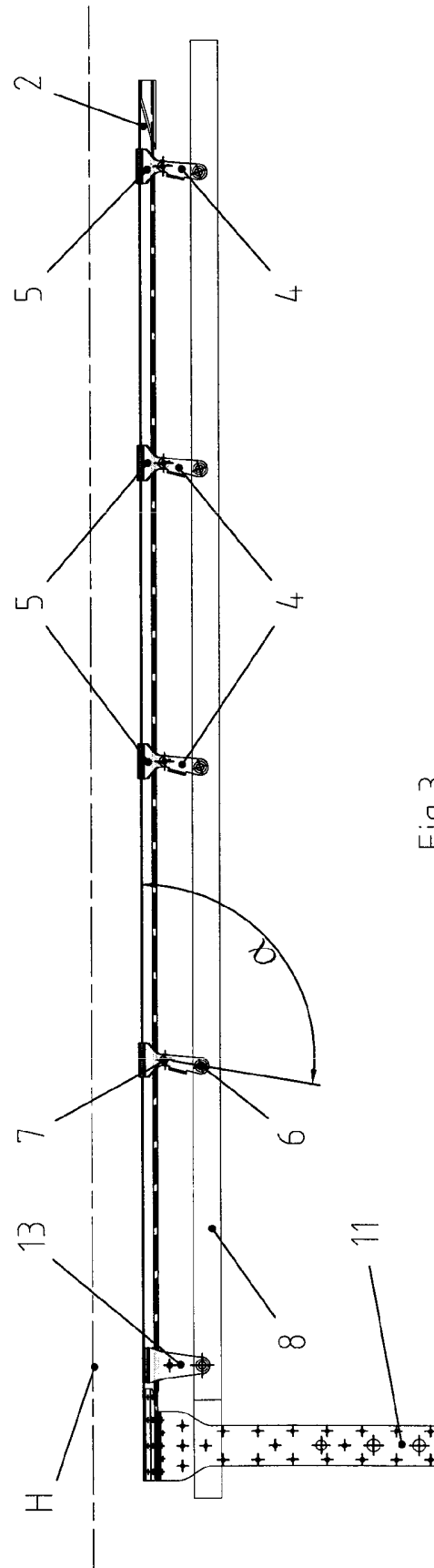


Fig. 3

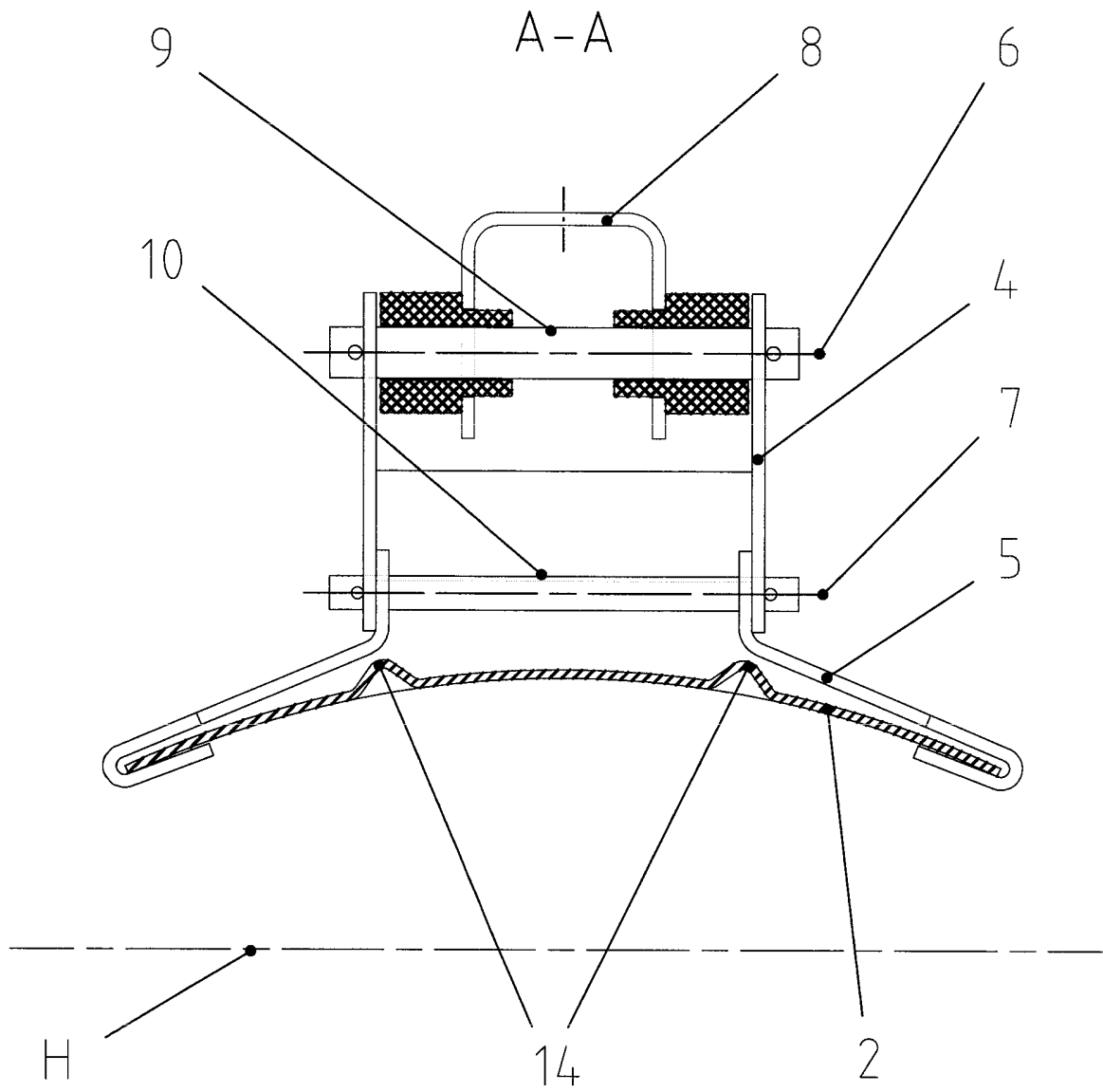


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H05B 3/06 (2006.01); H05B 3/66 (2006.01); H05B 3/64 (2006.01); F27D 11/02 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H05B 3/06; H05B 3/66; H05B 3/64; F27D 11/02		
Recherchierte Prüfstoß (Klassifikation): H05B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27. September 2010 eingereichten Ansprüchen 1–12 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 1170979 A1 (ASAHI GLASS COMPANY LTD, TEITOKUSHA CO) 09. Jänner 2002 (09.01.2002) Zusammenfassung; Fig. 3.	1 – 12
A	JP 8264270 A (TEITOKUSHIYA KK) 11. Oktober 1996 (11.10.1996) Zusammenfassung; Fig. 11.	1 – 12
A	DD 213811 (KOMBINAT VEB LEW "HANS BEIMLER") 19. September 1984 (19.09.1984) Zusammenfassung ; Fig. 4.	1 – 12
A	US 2008296282 A1 (KOBAYASHI M., et. al.) 04. Dezember 2008 (04.12.2008) das ganze Dokument.	1 – 12
Datum der Beendigung der Recherche: 12. Oktober 2011		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): SEYRINGER C.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		