



(11) **EP 1 826 482 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
**Korrekturen, siehe**  
**Ansprüche DE 13, 17, 20, 21, 23, 24**  
**Zahlreiche Schreibfehler geringer Bedeutung**

(51) Int Cl.:  
**F22B 37/24** <sup>(2006.01)</sup> **F22B 37/40** <sup>(2006.01)</sup>

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**18.01.2012 Patentblatt 2012/03**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.06.2011 Patentblatt 2011/23**

(21) Anmeldenummer: **06122369.9**

(22) Anmeldetag: **16.10.2006**

(54) **Sicherheitsabschottung einer Brennkammer eines Dampferzeugers**

Security bulkheading of the combustion chamber of a steam generator

Cloisonnement de sécurité de la chambre de combustion d'un générateur de vapeur

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI**  
**SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(30) Priorität: **04.11.2005 DE 102005053048**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.08.2007 Patentblatt 2007/35**

(73) Patentinhaber: **Hitachi Power Europe GmbH**  
**47059 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Sterns, Hans Gerhard, Dipl. Ing.**  
**45663, Recklinghausen (DE)**  
• **Dose, Lothar, Dipl. Ing.**  
**51674, Wiehl (DE)**

(74) Vertreter: **Viering, Jentschura & Partner**  
**Kennedydamm 55/Roßstr.**  
**40476 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 451 015 DD-A1- 158 811**  
**DE-A1- 3 814 961 DE-A1- 10 353 436**  
**GB-A- 1 358 041 US-A- 4 474 143**  
**US-A- 5 343 978**

**EP 1 826 482 B9**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes unterhalb eines Abdeckelementes und innerhalb der Brennkammer eines fossilbefeuerten, insbesondere braunkohlebefeuerten Dampferzeugers durch Einbringung des Abdeckelementes in die Brennkammer, wobei im Bereich zwischen einer unteren Austragsöffnung, vorzugsweise eines Aschtrichters, und einer Unterseite einer darüber angeordneten unteren, zumindest im Wesentlichen horizontal in der Brennkammerquerschnittsfläche, angeordneten Fläche, insbesondere Heizfläche, insbesondere einer Schottenheizfläche, seitlich von außen durch eine erste Öffnung in der Umfangswand der Brennkammer ein innerhalb der Brennkammer auffaltbares oder aufspannbares Abdeckelement eingebracht wird. Weiterhin richtet sich die Erfindung auf ein System zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes unterhalb eines Abdeckelementes und innerhalb der Brennkammer eines fossilbefeuerten, insbesondere braunkohlebefeuerten, Dampferzeugers, das ein zusammengefaltete oder aufgerollt seitlich von außen durch eine erste Öffnung in der Brennkammerwand in die Brennkammer einbringbares, dort in eine Gebrauchsposition positionierbares sowie auffaltbares oder aufrollbares flächiges Abdeckelement, mindestens ein durch eine Seildurchgangsöffnung in der Brennkammerwand in die Brennkammer einführbares und an dem flächigen Abdeckelement befestigbares Halte-, Hebe- und/oder Spannseil, mindestens eine außen- seitig außerhalb der Brennkammer angeordnete, mit dem mindestens einen Halte-, Hebe- und/oder Spannseil zusammenwirkende Befestigungsvorrichtung sowie mindestens eine mit der Befestigungsvorrichtung und/oder den mindestens einen Halte-, Hebe- und/oder Spannseil zusammenwirkende Hubvorrichtung umfasst. Schließlich richtet sich die Erfindung auf einen Dampferzeuger, der mit einem System zur Abdeckung eines geschützten Arbeitsraumes innerhalb der Brennkammer des fossilbefeuerten, vorzugsweise kohlebefeuerten, insbesondere braunkohlenbefeuerten, Dampferzeugers ausstattbar ist.

**[0002]** Mit fossilen Brennstoffen befeuerte Dampferzeuger weisen üblicherweise eine Brennerkammer auf, in die die Brenner einmünden, mit deren Hilfe die fossilen Brennstoffe verbrannt werden. Üblicherweise weisen solche Brennkammern einen rechteckigen oder quadratischen Querschnitt auf. Die brennkammerinnenseitigen Wände der Brennkammer sind mit Leitungsrohren versehen, durch die ein Wärmeträgermedium, d.h. Wasser oder Dampf oder ein Wasser/Dampf-Gemisch geführt wird, das dann beispielsweise Dampfturbinen zugeleitet wird. Neben den üblicherweise vertikal längs der Brennkammerwand geführten Rohrleitungen sind auch weitere Heizflächen im oberen Bereich der Brennkammer angeordnet, die im wesentlichen horizontal ausgerichtet die Querschnittsfläche der Brennkammer überdecken. Dies sind sogenannte Schottenheizflächen. Unterhalb der

Brennerebene ist insbesondere bei kohlebefeuerten Dampferzeugern ein Ascheaustragstrichter mit einer Austragsöffnung für die Asche angeordnet.

**[0003]** Beim Betrieb derartiger Dampferzeuger entstehen an den Heizrohren oder Heizflächen Ablagerungen, die sich durch dort niederschlagende Schlacke- und Aschebestandteile bilden. Diese Ablagerungen wachsen im Laufe der Zeit an und bilden einen Belag, der die einzelnen Rohre an der Innenwandung des Dampferzeugers ummantelt. Hierdurch wird der Wärmedurchgang zwischen Kesselraum und Rohrrinnerem negativ beeinträchtigt, so dass der Kesselwirkungsgrad deutlich abnimmt.

**[0004]** Daher müssen derartige Dampferzeuger in regelmäßigen Abständen gereinigt und hinsichtlich des Verschleißes überprüft und gegebenenfalls instand gesetzt werden. Hierzu ist es erforderlich, dass der Dampferzeuger vor derartigen Revisionsarbeiten still gesetzt wird. In die Brennkammer werden dann Arbeitsbühnen eingezogen, so dass der Brennkammerinnenraum auf diesen Bühnen begehbar wird und Revisionsarbeiten an den Heizrohren, Heizflächen oder auch den Brennkammerwänden durchgeführt werden können. Beispielsweise ist aus der DE-AS-1 167 476 ein Verfahren bekannt, bei welchem seitlich von außen durch die Brennkammeraußenwände hindurch Konsolrohre in die Brennkammer eingeschoben und befestigt werden. Auf diese Konsolrohre werden dann Gerüstbretter aufgelegt und damit eine begehbare Arbeitsbühne geschaffen.

**[0005]** Eine Arbeitsbühne, die in Form eines teleskopierbaren Arbeitsgerüsts oben im Bereich der Überhitzer angeordnet und ausgebildet werden kann, ist auch aus der US 5,343,978 A bekannt. Dort werden innerhalb der Verrohrung mehrere Balken befestigt und einen Rahmen ausbilden zwischen den hängenden Bereichen der Verrohrung angeordnet.

**[0006]** Ebenso ist es aus der US 4,474,143 bekannt, ein Gerüst dadurch auszubilden, dass einzelne Balken durch seitliche Öffnungen der Brennkammer in diese eingezogen und dort mithilfe eines Seilzuges in waagerechter Position fixiert werden. Auf den einzelnen Balken werden dann Bretter zur Ausbildung einer Arbeitsplattform ausgelegt.

**[0007]** Bei den durchzuführenden Reinigungsarbeiten oder Wartungs- oder Installationsarbeiten besteht die Gefahr, dass auf die auf der Arbeitsbühne Tätigen Schlacke- oder Asche- bzw. Abbranntbrocken herunterfallen, die sich an über der Arbeitsbühne befindlichen Heizflächen oder Heizrohren gebildet haben. Auch besteht die Gefahr, dass derartige Brocken, die durchaus ein Gewicht von 10 bis 30 kg aufweisen können, in den Bereich unterhalb der Arbeitsbühne fallen. Der

**[0008]** Arbeitsraum ist somit nicht sicher. Aus sicherheitstechnischen Gründen arbeiten diese begehbaren Arbeitsbühnen von oben nach unten in der Brennkammer, damit zunächst alle Abbranntbrocken etc., die herabfallen könnten, von oben nach unten entfernt werden können, so dass dann in dem jeweils an dem gereinigten

Bereich anschließenden Bereich ungefährdet gearbeitet werden kann. Es ist bei der Beachtung dieser Arbeitsweise dann aber nicht möglich, dass unterhalb der Arbeitsbühne ebenfalls Personen arbeiten oder dass der untere Bereich von Personen betreten wird, ohne dass vorher im darüberliegenden Bereich der Brennkammer lose Brocken oder Anhaftungen beseitigt worden sind. Soll nur im unteren Bereich, beispielsweise im Rostbereich einer Brennkammer gearbeitet werden, führt dies zu unverhältnismäßig langen und eigentlich unerwünschten Stillstandszeiten.

**[0009]** Aus der DE 103 53 436 ist eine aufklappbare Arbeitsbühne bekannt, die eine Basisstange mit abklappbaren Tragarmen, zwischen denen Bühnenplatten montierbar sind, die die Freiräume zwischen den Tragarmen füllen oder überdecken, umfasst. Die aufklappbare Arbeitsbühne wird von unten durch eine Öffnung eines Reaktors in diesen eingeführt, senkrecht nach oben gezogen und dann unterhalb einer oberen Reaktoröffnung aufgeklappt und überspannt dann die Reaktorquerschnittsfläche. Mit einer solchen aufklappbaren Arbeitsbühne ist zwar ein gattungsgemäßes Verfahren durchführbar. Diese Arbeitsbühne ist aber nicht in Dampferzeugern anwendbar. In Dampferzeugern, die üblicherweise auch horizontal angeordnete Heizflächen, die die Brennkammerquerschnittsfläche überdecken, aufweisen, und die andererseits unterseitig eine Ascheausstragskammer bzw. einen Ascheaustragstrichter aufweisen, bestehen keine unteren Öffnungen, in die senkrecht zur Bewegung von unten nach oben eine solche aufklappbare Arbeitsbühne einzubringen wäre. Außerdem würde eine solche Arbeitsbühne, die bei modernen Dampferzeugern eine Länge von Brennkammerinnenwand zu gegenüberliegender Brennkammerinnenwand von 20 bis 25 m überspannen müsste, dermaßen schwer und unhandlich, dass sie gar nicht oder nur mit großem technischen Aufwand in eine Brennkammer eingebracht werden könnte. Auch verbleibt bei einer solchen aufklappbaren Arbeitsbühne immer noch das Problem, dass der oberhalb der Arbeitsbühne befindliche Arbeitsraum nicht gegen herabfallende Asche- oder Schlackebrocken geschützt ist, sowie die vorstehend erläuterte Problematik der eigentlich unerwünscht langen Stillstandszeiten bei eigentlich lediglich im unteren Bereich einer Brennkammer notwendigen Revisions-, Wartungs- oder Installationsarbeiten. Denn es kann auch gewünscht sein, lediglich im unteren Bereich der Brennkammer Wartungs- und Revisionsarbeiten durchzuführen. In solchen Fällen wäre es dann beispielsweise möglich, auf dem üblicherweise im Trichterbereich vorhandenen, begehbaren Rost Arbeitsbühnen aufzustellen, so dass großartige, bis in die oberen Höhen, d.h. den Bereich der Schottenheizfläche reichende Arbeitsbühnen gar nicht notwendig sind. In einem solchen Fall sind Personen, die im unteren Bereich der Brennkammer arbeiten, aber ebenfalls der Gefahr ausgesetzt, durch herabfallende Schlacke- oder Aschebestandteile oder -brocken getroffen zu werden. Es besteht daher der Wunsch, nach einer flexibel ein-

setzbaren und mobilen Sicherheitsabdeckung, die auch in solchen Fällen eine Wartung oder Revisionsarbeiten im unteren Bereich der Brennkammer ohne Gefährdung des Personals ermöglicht und die gleichzeitig die Stillstands- und Revisionsarbeiten und -zeiten nicht, oder allenfalls unwesentlich verlängert.

**[0010]** Eine Arbeitsbühne, die durch eine seitliche Öffnung in zusammengeklapptem Zustand in die Brennkammer eines Dampferzeugers eingebracht werden kann, ist weiterhin aus der DE 38 14 961 A1 bekannt. An dieser Arbeitsbühne greifen Seile an, mit deren Hilfe die Arbeitsbühne ausgeklappt wird. Die Arbeitsbühne ist mit einem die begehbare Trittfläche der Arbeitsbühne überspannenden Schutzdach versehen. Im ausgeklappten Zustand der Arbeitsbühne ist somit ein abgedeckter Arbeitsraum vorhanden. Bei der Arbeitsbühne handelt es sich um eine übliche schmale Arbeitsbühne, so dass die Arbeitsbühne nur einen deutlich beschränkten Teil der inneren freien Querschnittsfläche der Brennkammer überdeckt. Mit dieser Arbeitsbühne werden daher zunächst in einer ersten Fahrt gefährliche Ablagerungen an der Verrohrung gesucht und entfernt. Danach erfolgt ein Umsetzen der Arbeitsbühne in benachbarte Positionen zum Befahren benachbarter Wandsektionen, wobei die Arbeitsbühne dazu auf dem Boden der Brennkammer abgesetzt und dort verschoben werden kann.

**[0011]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die die Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes innerhalb der Brennkammer eines Dampferzeugers in einer einfach handhabbaren Weise ermöglicht.

**[0012]** Bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das in seiner auffaltbaren oder aufspannbaren Fläche zumindest im Wesentlichen aus einem Gewebe und/oder engmaschigen Netz und/oder einer Folie bestehende Abdeckelement in einer gewünschten Höhe oberhalb der unteren Austragsöffnung in einer Gebrauchsposition positioniert und die Querschnittsfläche der Brennkammer zumindest bereichsweise überspannend sowie unter sich den geschützten Arbeitsraum ausbilden aufgespannt wird.

**[0013]** Mit Hilfe dieses Verfahrens und des Abdeckelementes lässt sich nun ein abgedeckter oder überdeckter, gegen das Herabfallen von Schlacke- oder Aschebrocken geschützter Arbeitsraum unterhalb des Abdeckelementes ausbilden. Ein aus einem engmaschigen Netz, einem Gewebe oder einer Folie bestehendes Abdeckelement weist ein relativ geringes Gewicht auf und ist somit ohne Probleme durch eine seitliche Öffnung in die Brennkammer einführbar. Beispielsweise kann in der Trichterseitenwand oberhalb eines begehbaren Rostes, das oberhalb der Ascheaustragsöffnung angeordnet ist, ein Mannloch vorgesehen sein, so dass das Abdeckelement mit Hilfe einer Person in die Brennkammer einbringbar ist und dort aufgestellt bzw. an entsprechenden Vorrichtungen angebracht werden kann. Unterhalb des aufgespannten Abdeckelementes befindet sich dann ein ge-

geschützter, überdachter Arbeitsraum. In diesem Arbeitsraum sind Personen, die unterhalb des Abdeckelementes Reparatur- und Wartungsarbeiten durchführen, gegenüber möglicherweise herabfallende Materialien aus dem Bereich beispielsweise noch nicht gereinigter Kesselheizflächen geschützt.

**[0014]** Das Abdeckelement kann ausschließlich von außen und mit Hilfe dort außerhalb der Brennkammer positionierter Personen in die Brennkammer eingebracht und dort aufgespannt werden. Es ist nicht notwendig, dass Personen im Rahmen der Aufspannung und später im Rahmen der Deinstallation des Abdeckelementes die Brennkammer bzw. den Dampferzeuger betreten. Ferner kann mit Hilfe des Abdeckelementes, das unabhängig von oder zusätzlich zu vorhandenen Arbeitsbühnen in die Brennkammer eingebracht werden kann, ein geschützter Arbeitsraum unterhalb des Abdeckelementes geschaffen werden, der durch diese Sicherheitsabschottung ungefährdet betreten werden kann. Es ist nicht mehr notwendig, vorher aufwändig darüber angeordnete Brennkammer- oder Dampferzeugerbereiche von losem Material zu befreien. Dies führt zu reduzierten Stillstandszeiten.

**[0015]** Damit das Abdeckelement auch durch kleinere Öffnungen in der Brennkammerwand hindurch in den Brennkammerinnenraum einführbar ist, sieht die Erfindung weiterhin vor, dass das Abdeckelement in Form einer zusammengefalteten Plane oder in Form einer aufgerollten Plane in den Reaktorraum oder die Brennkammer eingebracht wird.

**[0016]** Eine relativ einfach, d.h. ohne großen konstruktiven Aufwand realisierbare Möglichkeit, das Abdeckelement aufzuspannen und in der gewünschten Höhe innerhalb der Brennkammer zu positionieren lässt sich gemäß Ausgestaltung der Erfindung dadurch realisieren, dass das Abdeckelement während des Einbringvorgangs und/oder nach Abschluss des Einbringvorgangs von Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen erfasst, in seine Gebrauchsposition bewegt und aufgespannt wird. Seile lassen sich problemlos beispielsweise durch Einklinken an dem flächigen, in Form einer Plane ausgebildeten Abdeckelement befestigen und können somit zum Aufspannen und Positionieren des Abdeckelementes benutzt werden. Hierbei kann das Abdeckelement sowohl zunächst in seine Gebrauchsposition hochgezogen und dann aufgespannt werden als auch zunächst weitgehend aufgespannt bzw. aufgefaltet und dann in seine Gebrauchsposition hochgezogen werden.

**[0017]** Insbesondere ist es auch möglich, die Seile durch die Umfangswand der Brennkammer hindurch nach außen zu führen und somit die nicht an dem Abdeckelement angreifende Seite der Seile bzw. des jeweiligen Seiles außerhalb der Brennkammer zu befestigen, beispielsweise mit einer Hubvorrichtung und einer Seilwinde zu verbinden.

**[0018]** Die Erfindung sieht daher weiterhin vor, dass die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile durch Seildurchgangsöffnungen in die Brennkammer geführt werden, die

oberhalb der ersten Öffnung in der Umfangswand der Brennkammer, insbesondere kurz oder unmittelbar unterhalb der Unterseite der unteren Fläche, insbesondere Heizfläche, angeordnet sind.

**[0019]** Hierbei zeichnet sich zur Befestigung der Seile die Erfindung weiterhin dadurch aus, dass die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile außerhalb der Brennkammer an einem außenseitigen Spannrahmen befestigt werden.

**[0020]** Um einen möglichst hohen, geschützten Arbeitsraum zu erzielen, ist es gemäß Weiterbildung der Erfindung von Vorteil, dass das Abdeckelement in eine Gebrauchs- oder Abschottposition kurz oder unmittelbar unterhalb der unteren Fläche, insbesondere Heizfläche, bewegt wird.

**[0021]** Eine besonders gute Abschottung im Übergangsbereich von der Brennkammerinnenwand zu dem aufgespannten, planenförmigen Abdeckelement lässt sich dadurch erreichen, dass das Abdeckelement derart aufgespannt wird, dass es brennkammerwandinnenseitig leicht durchhängt und in diesem Bereich an der Brennkammerinnenwand anliegt.

**[0022]** Um einen möglichst großen, überdeckten Arbeitsraum zu schaffen, sieht die Erfindung weiterhin vor, dass ein Abdeckelement aufgespannt wird, dessen aufgespannte Fläche die Brennkammerquerschnittsfläche vollständig überspannt.

**[0023]** Um darüber hinaus ein leichtes Durchhängen insbesondere in den bzw. an den Randbereichen des aufgespannten Abdeckelementes zu ermöglichen, ist es dann weiterhin zweckmäßig, dass ein Abdeckelement aufgespannt wird, dessen auffaltbare oder aufspannbare Fläche größer als die Brennkammerquerschnittsfläche ausgebildet ist.

**[0024]** Die Abdeckvorrichtung bzw. das Abdeckelement lässt sich dann in besonders günstiger Weise aufspannen und in der gewünschten Position innerhalb der Brennkammer positionieren, wenn die Hebe-, Spann- und/oder Halteseile mit einer außerhalb des Dampferzeugers angeordneten Hubvorrichtung zusammenwirken, die ein Aufrollen oder Anheben und gewünschtenfalls auch wieder Nachlassen der Seile ermöglicht. Insbesondere ist es von Vorteil, wenn eine solche Hubvorrichtung mit dem außenseitigen Spannrahmen zusammenwirkt, so dass die Erfindung weiterhin vorsieht, dass die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile von einer mit dem Spannrahmen zusammenwirkenden Hubvorrichtung bewegt werden.

**[0025]** Für die Einbringung des Abdeckelementes in die Brennkammer sieht die Erfindung vor, dass das Abdeckelement durch eine erste Öffnung im Bereich des Aschetrichters oder durch eine in die Brennkammer einmündende, als erste Öffnung ausgebildete Rücksaug-schachtöffnung in die Brennkammer eingebracht wird. Es ist somit möglich, bereits an vorhandenen Brennkammern existierende Öffnungen für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu benutzen. So weisen moderne Brennkammern heutzutage Rücksaugöffnungen auf, die im oberen Bereich der Brennkammer aus-

gebildet sind und eine Rückführung von Rauchgas zu den Brennern ermöglichen. Diese Öffnungen können nach Stillsetzung des Dampferzeugers für die Einführung des Abdeckelementes genutzt werden. Das Abdeckelement wird dann auch bereits in einer sehr hohen Höhe der Brennkammer zugeführt. Es gibt aber durchaus auch Öffnungen, die im Bereich des Aschetrichters ausgebildet sind. Auch diese können für die Durchführung des Verfahrens verwendet werden. Insbesondere ist es möglich, bei neu zu schaffenden Dampferzeugern im Bereich des Aschetrichters entsprechende Öffnungen vorzusehen.

**[0026]** Das Abdeckelement, insbesondere die auffaltbare oder aufklappbare Fläche des Abdeckelementes, besteht vorzugsweise aus einem leichten, reißfesten, verschleißfesten, gegenüber Kohleasche resistenten und im Idealfall wiederverwendbaren Material. Die Erfindung sieht daher weiterhin vor, dass ein Abdeckelement eingebracht wird, dessen auffaltbare Fläche aus einem zumindest im Wesentlichen aus aromatischen Polyamiden (z.B. bekannt als Kevlar®) oder Polyethylen bestehenden Material gebildet wird.

**[0027]** Ein besonders plan und fest aufgespanntes Abdeckelement lässt sich dann erreichen, wenn ein Abdeckelement eingebracht wird, das längs gegenüberliegenden Seitenränder Stabilisierungselemente, insbesondere Stabilisierungsstangen, aufweist. An diesen Stabilisierungselementen, insbesondere wenn es sich dabei um sich längs der gesamten Längsseite oder zumindest um zwei sich jeweils über die Hälfte der Längsseite des Abdeckelementes erstreckende Stabilisierungsstangen handelt, können die Spann- und auch die Hebesaile mechanisch fest und stabil verbunden werden und somit die Kraft günstig in das nach Art einer Plane ausgebildete Abdeckelement eingebracht werden.

**[0028]** Eine stabile und dennoch ohne großen Aufwand zusammenfaltbare und auch auffaltbare Konstruktion eines Abdeckelementes lässt sich gemäß Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielen, dass ein Abdeckelement eingebracht wird, das längs gegenüberliegenden Seitenränder Segmentelemente, insbesondere Segmentstangen, aufweist.

**[0029]** Da das Abdeckelement leicht ist und flexibel handhabbar ist, wird es natürlich nach Durchführung der Wartungs- und Revisionsarbeiten nicht in der Brennkammer belassen, sondern wieder entfernt. Die Erfindung sieht daher weiterhin vor, dass das Abdeckelement in einer Stillstandsphase des Reaktors oder des Feuerungskessels eingebracht und vor erneuter Inbetriebnahme durch die erste Öffnung wieder entfernt wird.

**[0030]** Ein Verfahren, mit dem ein geschützter Arbeitsraum in der Brennkammer eines Dampferzeugers gebildet und anschließend problemlos und kurzfristig wieder beseitigt wird, weist in Ausgestaltung der Erfindung die Schritte auf:

- Einbringen des Abdeckelementes in die Brennkammer;

- Fixieren des Abdeckelementes an Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen;
- Positionieren des Abdeckelementes innerhalb der Brennkammer in einer Gebrauchs- oder Abschottposition;
- Spannen des Abdeckelementes mit Hilfe des Spannrahmens; und nach Durchführung von Arbeiten im Arbeitsraum unterhalb des Abdeckelementes
- Zusammenfalten oder Zusammenklappen oder Zusammenrollen des Abdeckelementes;
- Lösen des Abdeckelementes von den Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen und
- Ausbringen des Abdeckelementes durch eine erste Öffnung aus der Brennkammer.

**[0031]** Beim Ausbringen des Abdeckelementes aus der Brennkammer ist es je nach Ausgestaltung der Brennkammer natürlich möglich, dass die Entfernung des Abdeckelementes durch dieselbe erste Öffnung erfolgt, durch welche das Abdeckelement auch in die Brennkammer eingebracht worden ist. Es ist aber auch möglich, hierzu eine andere "erste" Öffnung zu verwenden. Beispielsweise ist es möglich, das Abdeckelement durch eine im Bereich des Aschetrichters angeordnete erste Öffnung in die Brennkammer einzubringen und später durch eine als erste Öffnung ausgebildete Einmündung eines Rücksaugschachtes wieder aus der Brennkammer zu entfernen.

**[0032]** Bei einem System der eingangs bezeichneten Art wird die vorstehende Aufgabe dadurch gelöst, dass das flächige Abdeckelement aus einem Gewebe und/oder einem engmaschigen Netz und/oder einer Folie besteht und in seiner Gebrauchsposition zumindest Bereiche der Querschnittsfläche der Brennkammer überspannt sowie unter sich den geschützten Arbeitsraum ausbildet.

**[0033]** Mit einem solchen System lässt sich ein geschützter Arbeitsraum innerhalb der Brennkammer eines Dampferzeugers ausbilden, der schnell und flexibel erstellbar und ebenso schnell und flexibel wieder abbaubar ist. Es werden keine die Stillstandszeiten wesentlich verlängernden Rüst- oder Aufbauzeiten benötigt. Insbesondere ist damit auch die Möglichkeit geschaffen, relativ kurzfristig Wartungs- und/oder Revisionsarbeiten lediglich im unteren Bereich einer Brennkammer durchzuführen. Im Übrigen sind mit dem erfindungsgemäßen System dieselben Vorteile verbunden, wie sie vorstehend zum Verfahren aufgeführt sind.

**[0034]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Systems ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

**[0035]** Schließlich wird die obenstehende Aufgabe gelöst durch einen Dampferzeuger der eingangs bezeichneten Art, der gekennzeichnet ist durch mindestens eine, vorzugsweise mehrere, insbesondere kurz oder unmittelbar unterhalb einer unteren Schottenheizfläche ausgebildete Seildurchgangsöffnung(en) und eine erste Öffnung zur Einbringung eines flächigen Abdeckelementes in die Brennkammer des Dampferzeugers sowie ein Sy-

stem nach einem der Ansprüche 17 bis 23.

**[0036]** Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

**[0037]** Diese zeigt in

Fig. 1 in schematischer Ansicht einen Schnitt durch die Brennkammer eines Dampferzeugers,

Fig. 2 in schematischer Querschnittsdarstellung den Brennkammerraum oberhalb eines Aschetrichters zur Erläuterung des Einbringvorgangs eines Abdeckelementes,

Fig. 3a, 3b in schematischer Darstellung ein zusammengeklapptes bzw. aufgerolltes Abdeckelement und in

Fig. 4 in schematischer Darstellung ein aufgespanntes Abdeckelement.

**[0038]** Die Fig. 1 zeigt in schematischer Schnittdarstellung einen insgesamt mit 1 bezeichneten Reaktor in der Ausgestaltung als fossilbefeuert Dampferzeuger in einer Teildarstellung, die den Reaktorraum bzw. die Brennkammer 2 ohne Darstellung der Brenner umfasst. Bei dem Dampferzeuger 1 soll es sich um einen braunkohlestaubbefeuerten Dampfkessel handeln, wobei der vorerwähnte Begriff "fossilbefeuert" aber alle fossilen Brennstoffe, also beispielsweise auch Steinkohle und Öl umfasst. Ebenfalls nicht dargestellt sind die an der Innenseite der Brennkammerwände vertikal verlaufenden Heizrohre oder Heizrohrspiralen. Unterhalb der Brennkammer 2 ist ein Aschetrichter 3 mit einer zentralen Ascheaustragsöffnung 4 ausgebildet. Oberhalb der Brennkammer 2 sind horizontal ausgerichtete, in ihrer Gesamtheit die Querschnittsfläche des Dampferzeugers 1 bzw. der Brennkammer 2 überdeckende Heizflächen, so genannte Schottenheizflächen 5 angeordnet. Die freie Querschnittsfläche der Brennkammer 2 ist rechteckig, insbesondere im Wesentlichen quadratisch ausgebildet, wobei eine Seitenlänge 6 ca. 21 m beträgt. Die Brennkammer 2 ist umlaufend von einer Umfangswand 7 umschlossen. Zur Einbringung eines Abdeckelementes 8 ist die Brennkammer 2 mit ersten Öffnungen 9a, 9b in der Umfangswand 7 ausgestattet, durch welche hindurch der Innenraum der Brennkammer 2 von außen zugänglich ist. In der Fig. 1 sind sowohl eine erste Öffnung 9a als auch eine erste Öffnung 9b dargestellt, wobei es ausreicht, wenn lediglich eine erste Öffnung 9a oder 9b vorhanden ist. Bei der ersten Öffnung 9b handelt es sich um eine durch Einmündung eines Rücksaugschachtes in die Brennkammer 2 ausgebildete Öffnung, die zur Einführung eines Abdeckelementes 8 in den Innenraum der Brennkammer 2 genutzt werden kann. Auf dieser Höhe sind in einem Dampferzeuger verschiedene Einmündungen von Rücksaugschächten angeordnet, wobei eine weitere Einmündungsöffnung mit dem Bezugszeichen 10 versehen ist. Die zweite dargestellte erste Öffnung 9a

befindet sich im Bereich des Aschetrichters 3 oberhalb eines nicht dargestellten, üblicherweise vorhandenen begehbaren Rostes, der innerhalb der Brennkammer 2 bzw. innerhalb des Aschetrichters 3 angeordnet ist. Durch die jeweilige erste Öffnung 9a oder 9b hindurch, die als alternative und optionale Möglichkeiten beide in der Fig. 1 eingezeichnet sind, wird ein zusammengefaltetes oder zusammengeklapptes oder zusammengerolltes Abdeckelement 8, dessen Zustand schematisch durch die Form einer Ellipse in der Fig. 1 angedeutet ist, von außen in den Innenraum der Brennkammer 2 bzw. den Innenraum des Aschetrichters 3 eingeschoben. Vor, während des Einschiebens oder spätestens am Ende nach Abschluss des Einschiebe- und Einbringvorganges werden an dem Abdeckelement 8 Halte-, Spann- und/oder Hebeseile 11a, 11b befestigt. Die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11a, 11b sind zuvor durch im oberen Bereich der Brennkammer 2 in einem kurzen Abstand zur Unterseite der untersten Schottenheizfläche 5 in der Umfangswand 7 der Brennkammer 2 ausgebildete Seildurchgangsöffnungen 12 hindurch von außen ins Innere der Brennkammer 2 eingeführt worden. Diese Hebe- und/oder Spannseile werden an dem Abdeckelement 8 befestigt. Das Abdeckelement 8 wird, nachdem es vollständig in die Brennkammer 2 eingeführt worden ist, aufgefaltet, ausgerollt oder aufgeklappt und mit Hilfe der Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11a, 11b, die an dem Abdeckelement 8 befestigt werden, in die Abdeck- oder Abschottposition 13 des aufgefalteten Abdeckelementes 8 gebracht. Dies geschieht dadurch, dass von außen an den Hebeseilen in Richtung der Pfeile 14 gezogen wird. Die Abdeck- oder Abschottposition 13, welche die Gebrauchslage des Abdeckelementes 8 darstellt, befindet sich in Höhe der Seildurchgangsöffnungen 12. In dieser Höhe überspannt das Abdeckelement 8 die horizontale Querschnittsfläche der Brennkammer 2 vollständig, so dass sich unterhalb des Abdeckelementes 8 in dessen Abschottposition 13 ein geschützter Arbeitsraum ausbildet, in den keine von den Schottenheizflächen etwa herabfallende Schlacke- oder Aschebrocken hineinfallen werden/können. Derartige Asche- oder Schlackebrocken werden von dem Abdeckelement 8 aufgefangen und bleiben auf dessen Oberseite liegen.

**[0039]** Während es bei der ersten Alternative, bei welcher das Abdeckelement 8 durch eine erste Öffnung 9a im Bereich des Aschetrichters 3 eingeführt wird, möglich ist, das durch diese Öffnung 9a gegebenenfalls, aber nicht notwendigerweise, auch eine Person in den Brennkammerinnenraum eintritt und dann die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11a, 11b an dem Abdeckelement 8 befestigt sowie dieses auffaltet, ist dies bei der zweiten Alternative unter Zuhilfenahme der ersten Öffnung 9b nicht möglich. Die Fig. 2 zeigt nun schematisch, wie in diesem Falle ein Abdeckelement 8 in den Innenraum der Brennkammer 2 eingebracht wird. Das zusammengefaltete oder zusammengerollte Abdeckelement 8 wird in der aus Fig. 3a oder Fig. 3b ersichtlichen Form durch die erste Öffnung 9b, die eine Einmündungsöffnung eines in

die Brennkammer 2 einmündenden Rücksaugschachtes 10 ausbildet, zumindest zunächst bereichsweise in den Innenraum der Brennkammer 2 hineingeschoben. Mit Hilfe von Bedienpersonen, die an den anderen Einmündungsöffnungen 10 der Rücksaugschächte positioniert sind, werden die durch die Seildurchgangsöffnungen 12 ins Innere der Brennkammer 2 eingelassenen Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11a, 11b zu dem Abdeckelement 8 bewegt und dann dort daran befestigt. Im weiteren wird das Abdeckelement 8 dann in den Innenraum der Brennkammer 2 hineingezogen, dabei abschnittsweise mit weiteren, durch die weiteren Seildurchgangsöffnungen 12 in die Brennkammer 2 eingeführten Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11a, 11b verbunden und geführt aufgefaltet und schließlich in die in Fig. 2 nicht mehr dargestellte Abschottposition und Gebrauchsposition 13 in Höhe der Seildurchgangsöffnungen 12 gezogen. Es wird somit allein mit Hilfe von außerhalb des Dampferzeugers tätigen Personen ein geschützter, von dem Abdeckelement 8 abgedeckter Arbeitsraum geschaffen. Zur Ausbildung dieses Arbeitsraumes braucht keine Person die Brennkammer 2 zu betreten.

**[0040]** Der geschützte, abgedeckte Arbeitsraum unterhalb des Abdeckelementes kann danach von Personen zur Durchführung von Wartungs- und/oder Installationsarbeiten betreten werden. Nach Durchführung der Wartungs- und/oder Installationsarbeiten in dem geschützten Arbeitsraum unterhalb des Abdeckelementes 8 in seiner Abschottposition 13 werden die Halte-, Spann- und/oder Hebeseile 11a, 11b entspannt und wieder nachgelassen, so dass das Abdeckelement 8 wieder in die Höhe der jeweiligen ersten Öffnung 9a oder 9b abgesenkt und dann oder dabei zusammengefaltet oder zusammengerollt wird, so dass es dann durch diese erste Öffnung 9a oder 9b auch wieder aus dem Innenraum der Brennkammer 2 entnommen werden kann. Auch dieser Entnahmevorgang kann insgesamt durchgeführt werden, ohne dass eine Person die Brennkammer 2 betritt.

**[0041]** Die Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung in Aufsicht von oben ein innerhalb der Brennkammer 2 vollständig aufgespanntes Abdeckelement 8. Wie die innere Querschnittsfläche der Brennkammer 2 weist auch das Abdeckelement 8 eine rechteckige, insbesondere quadratische Form auf. An zwei gegenüberliegenden Längsseiten sind an dem Abdeckelement 8 jeweils ein Stabilisierungselement 15 in Form einer die gesamte Längsseite abdeckenden Stabilisierungsstange ausgebildet und am Seitenrand des Abdeckelementes 8 befestigt. Die anderen Längsseiten des Abdeckelementes 8 weisen längs des jeweiligen Seitenrandes angeordnete, mehrere Segmentelemente 16 in Form von Segmentstangen auf. Zwischen den Segmentstangen 16 sind jeweils Faltlinien 17 ausgebildet, längs welcher das Abdeckelement 8 zusammenfaltbar ist. An dem Abdeckelement 8 greifen Spannseile 11, 11a und 11b an, die mit ihren entgegengesetzten Seiten oder Enden bzw. Endbereichen an einer Befestigungsvorrichtung 18 angeordnet sind, die aus insgesamt vier Befestigungselementen

18a, 18b, 18c, 18d besteht, die einen außenseitig um und an der Brennkammer 2 angeordneten Spannrahmen ausbilden. Mit Hilfe dieser Spannseile 11, 11a, 11b wird das Abdeckelement 8 auseinandergefaltet und in seine die horizontale Querschnittsfläche der Brennkammer 2 überspannende ausgedehnte Stellung gezogen und in dieser gehalten. Weiterhin greifen an dem Abdeckelement 8 und/oder dem Spannrahmen 18a, 18b, 18c, 18d Halte- oder Hebeseile an, die gegebenenfalls unter Mitwirkung des Spannrahmens mit einer Hubvorrichtung 19, insbesondere einem Hubzug, in Wirkverbindung stehen. Mittels der Hubvorrichtung 19 wird das Abdeckelement 8 in die gewünschte Höhenposition innerhalb der Brennkammer 2 manövriert und dort positioniert.

**[0042]** Das Abdeckelement 8 besteht in seiner zusammenfaltbaren oder auf- und zusammenklappbaren oder auf- und zusammenrollbaren Fläche aus einem Gewebe oder einem engmaschigen Netz oder einer flexiblen Folie, das/die aus einem aromatischen Polyamid, insbesondere aus Kevlar®, oder aus Polyethylen besteht. Hierbei handelt es sich um ein reißfestes, leichtes, verschleißfestes, gegen Kohleaschen resistentes und gegebenenfalls wiederverwendbares, d.h. recycelbares Material. Im ausgefalteten Zustand stellt das Abdeckelement 8 quasi eine Ebene, eine Abdeckebene, dar. An den Seitenrändern ist das Abdeckelement 8 mit Verstärkungen, die beispielsweise durch umgeschlagene Materialbereiche gebildet sein können, versehen. Außerdem sind dort die Stabilisierungselemente 15 oder Segmentelemente 16 angeordnet und befestigt, die aus Aluminium oder einem Karbon/Aramid Compound-Werkstoff bestehen. Bei den Halte-, Hebe- und oder Spannseilen 11, 11a, 11b handelt es sich um ummantelte Stahldrahtseile. Insgesamt sind die Seile und die Stabilisierungs- und Segmentelemente 15, 16 sowie der externe Spannrahmen 18a, 18b, 18c, 18d entsprechend der auftretenden mechanischen Belastungen ausgelegt. Der Spannrahmen 18 ist außerhalb der Brennkammer 2 angeordnet und so an einem üblicherweise dort vorhandenen Stahlgerüst oder einer dort vorhandenen Stahlkonstruktion angeordnet, dass die auftretenden Kräfte von dieser Stahlkonstruktion aufgenommen und abgefangen werden. Hierbei ist es auch möglich, die am Spannrahmen 18 an den Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen 11, 11a, 11b oder an den Stabilisierungselementen 15 oder den Segmentelementen 16 sowie an dem Abdeckelement 8 auftretenden Kräfte mittels geeigneter Messfühler zu erfassen, insbesondere die auftretenden Zugkräfte zu ermitteln und zu kontrollieren. Bei Erreichen von Belastungsgrenzen können dann Maßnahmen zur Entlastung, beispielsweise zum Nachgeben der Halte-, Spann- und/oder Hebeseile 11, 11a, 11b, ergriffen und eingeleitet werden.

**[0043]** Für den geschützten Transport des Systems bzw. des Abdeckelementes 8 mit den daran angeordneten Elementen 15, 16 sowie gegebenenfalls auch der dazu gehörenden Halte-, Hebe- und/oder Spannseile 11, 11a, 11b ist eine Transport- und Aufbewahrungsbox vorgesehen, in welcher diese Gegenstände eingelagert

werden.

**[0044]** Auch wenn sich das Ausführungsbeispiel auf einen Dampferzeuger bezieht, ist die Erfindung ganz allgemein bei allen Reaktoren anwendbar, bei welchen innerhalb eines Reaktorraums ein abgedeckter oder abgeschotteter Arbeitsraum unterhalb eines Abdeckelementes 8 geschaffen werden soll. In diesem Fall entspricht der Reaktorraum dann der Brennkammer 2 und die Reaktorwand der Umfangswand 7, wobei der Reaktorraumquerschnitt aber auch in einer kreisförmigen, ovalen oder in sonstiger Form von einer rechteckigen oder quadratischen Fläche abweichend ausgebildet sein kann.

**[0045]** Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren bzw. das erfindungsgemäße System auch zusätzlich zu etwaigen, in dem Brennerraum 2 vorhandenen oder dort installierbaren Arbeitsbühnen vorgesehen sein. Beispielsweise ist es dann möglich, dass auf einer sich von oben nach unten in der Brennkammer 2 bewegenden Arbeitsbühne und gleichzeitig unter einem darunter aufgespannten Abdeckelement 8 Personen arbeiten.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes unterhalb eines Abdeckelementes (8) und innerhalb der Brennkammer (2) eines fossilbefeuernden, insbesondere braunkohlebefeuernden Dampferzeugers (1) durch Einbringung des Abdeckelementes (8) in die Brennkammer (2), wobei im Bereich zwischen einer unteren Austragsöffnung (4), vorzugsweise eines Aschetrichters (3), und einer Unterseite einer darüber angeordneten unteren, zumindest im Wesentlichen horizontal in der Brennkammerquerschnittsfläche angeordneten Fläche, insbesondere Heizfläche (5), insbesondere einer Schottenheizfläche, seitliche von außen durch eine erste Öffnung (9a, 9b) in der Umfangswand (7) der Brennkammer (2) ein innerhalb der Brennkammer (2) auffaltbares oder aufspannbares Abdeckelement (8) eingebracht wird,  
**dadurch gekennzeichnet**  
**dass** das in seiner auffaltbaren oder aufspannbaren Fläche zumindest im Wesentlichen aus einem Gewebe und/oder engmaschigen Netz und/oder einer Folie bestehende Abdeckelement (8) in einer gewünschten Höhe oberhalb der unteren Austragsöffnung (4) in einer Gebrauchsposition positioniert und die Querschnittsfläche der Brennkammer (2) zumindest bereichsweise überspannend sowie unter sich den geschützten Arbeitsraum ausbildend aufgespannt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) in Form einer zusammengefalteten Plane oder in Form einer

aufgerollten Plane in die Brennkammer (2) eingebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) während des Einbringvorgangs und/oder nach Abschluss des Einbringvorgangs von Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen (11, 11a, 11b) erfasst, in seine Gebrauchsposition bewegt und aufgespannt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile (11, 11a, 11b) durch Seildurchgangsöffnungen (12) in die Brennkammer (2) geführt werden, die oberhalb der ersten Öffnung (9a, 9b) in der Umfangswand (7) der Brennkammer (2), insbesondere kurz oder unmittelbar unterhalb der Unterseite der unteren Fläche insbesondere Heizfläche (5), angeordnet sind.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile (11, 11a, 11b) außerhalb der Brennkammer (2) an einem außenseitigen Spannrahmen (18a, 18b, 18c, 18d) befestigt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) in eine Gebrauchs- oder Abschottposition kurz oder unmittelbar unterhalb der unteren Fläche, insbesondere Heizfläche (5), bewegt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) derart aufgespannt wird, dass es brennkammerinnenwandseitig leicht durchhängt und in diesem Bereich an der Reaktorrauminnenwand oder der Brennkammerinnenwand (7) anliegt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abdeckelement (8) aufgespannt wird, dessen aufgespannte Fläche die Brennkammerquerschnittsfläche vollständig überspannt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abdeckelement (8) aufgespannt wird, dessen auffaltbare oder aufspannbare Fläche größer als die Brennkammerquerschnittsfläche ausgebildet ist.
10. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halte-, Hebe- und/oder Spannseile (11, 11a, 11b) von einer mit dem Spannrahmen (18a, 18b, 18c, 18d) zusammenwirkenden Hubvorrichtung (19) bewegt werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche



- che, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) durch eine erste Öffnung (9a, 9b) im Bereich des Aschetrichters (3) oder durch eine in die Brennkammer (2) einmündende, als erste Öffnung (9b) ausgebildete Rücksaugschachtöffnung in die Brennkammer (2) eingebracht wird. 5
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abdeckelement (8) eingebracht wird, dessen auffaltbare Fläche aus einem zumindest im Wesentlichen aus aromatischen Polyamiden oder Polyethylen bestehenden Material gebildet wird, 10
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abdeckelement (8) eingebracht wird, das längs gegenüberliegender Seitenränder Stabilisierungselemente (15), insbesondere Stabilisierungsstangen aufweist. 15
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abdeckelement (8) eingebracht wird, das längs gegenüberliegender Seitenränder Segmentelemente (16), insbesondere Segmentstangen, aufweist. 20
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) in einer Stillstandsphase des Reaktors oder Feuerungskessels eingebracht und vor erneuter Inbetriebnahme durch die erste Öffnung (9a, 9b) wieder entfernt wird. 25
16. Verfahren, aufweisend ein Verfahren zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes nach einem der Ansprüche 5-15, welcher nach Durchführung von Arbeiten im Arbeitsraum unterhalb des abdeckelementes (8) folgende Schritte aufweist: 30
- Zusammenfallen oder Zusammenklappen oder Zusammenrollen des Abdeckelementes (8);
  - Lösen des Abdeckelementes (8) von den Halte-, Hebe- und/oder Spannseilen (11, 11a, 11b) und
  - Ausbringen des Abdeckelementes (8) durch die erste Öffnung (9a, 9b) aus der Brennkammer (2). 35
17. System zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes unterhalb eines Abdeckelementes (8) innerhalb der Brennkammer (2) eines fossilbefeuerten, insbesondere braunkohlebefeuerten, Dampferzeugers (1) umfassend: 40
- ein zusammengeklappt oder aufgerollt seitlich von außen durch eine erste Öffnung (9a, 9b) in der Brennkammerwand (7) in die Brennkammer (2) einbringbares, dort in eine Gebrauchsposition positionierbares sowie auffaltbares oder ausrollbares flächiges Abdeckelement (8);
  - mindestens ein durch eine Seildurchgangsöffnung (12) in der Brennkammerwand (7) in die Brennkammer (2) einführbares und an dem flächigen Abdeckelement (8) befestigbares Halte-, Hebe- und/oder Spannseil (11, 11a, 11b);
  - mindestens eine außenseitig außerhalb der Brennkammer (2) angeordnete, mit dem mindestens einen Halte-, Hebe- und/oder Spannseil (11, 11a, 11b) zusammenwirkende Befestigungsvorrichtung (18) sowie
  - mindestens eine mit der Befestigungsvorrichtung (18) und/oder dem mindestens einen Halte-, Hebe- und/oder Spannseil (11, 11a, 11b) zusammenwirkende Hubvorrichtung (19), 45
- dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Abdeckelement (8) aus einem Gewebe und/oder einem engmaschigen Netz und/oder einer Folie besteht und in seiner Gebrauchsposition zumindest Bereiche der Querschnittsfläche der Brennkammer (2) überspannt sowie unter sich den geschützten Arbeitsraum ausbildet. 50
18. System nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckelement (8) in seiner Gebrauchsposition die Querschnittsfläche der Brennkammer (2) vollständig überspannt. 55
19. System nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Abdeckelement (8) längs zweier gegenüberliegender Seitenränder einzelne Segmentelemente (16), insbesondere Segmentstangen, aufweist.
20. System nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Abdeckelement (8) längs zweier gegenüberliegender Seitenränder Stabilisierungselemente (15), insbesondere Stabilisierungsstangen, aufweist.
21. System nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System mehrere, vorzugsweise jeweils durch eine Seildurchführungsöffnung (12) in der Brennkammerwand (7) in die Brennkammer (2) einführbare und an dem flächigen Abdeckelement (8) befestigbare Halte-, Hebe- und/oder Spannseile (11, 11a, 11b) umfasst.
22. System nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsvorrichtung (18) als die rechteckige Brennkammer (2) außenseitig, vorzugsweise vierseitig, umfassender Rahmen (18a, 18b, 18c, 18d) ausgebildet ist,

23. System nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubvorrichtung (19) mindestens einen, vorzugsweise auf jeder Brennkammerseite einen, Hubzeug umfasst.
24. Dampferzeuger (1) der mit einem System nach einem der Ansprüche 17 bis 23 zur Ausbildung eines geschützten Arbeitsraumes innerhalb der Brennkammer (2) des fossilbefeuerten, vorzugsweise kohlebefeuchten, insbesondere braunkohlebefeuchten, Dampferzeugers (1) ausgestattet ist, **gekennzeichnet durch** mindestens eine, vorzugsweise mehrere, insbesondere kurz oder unmittelbar unterhalb einer unteren Schottenheizfläche (5) ausgebildete Seildurchgangsöffnung(en) (12) und eine erste Öffnung (9a, 9b) zur Einbringung eines flächigen Abdeckelementes (8) in die Brennkammer (2) des Dampferzeugers (1).

## Claims

1. Method for forming a protected working space below a cover member (8) and within the combustion chamber (2) of a fossil-fuel-fired, in particular lignite-fired steam generator (1) by introducing the cover member (8) into the combustion chamber (2), a cover member (8) which can be unfolded or tented within the combustion chamber (2) being introduced laterally from the outside through a first opening (9a, 9b) in the peripheral wall (7) of the combustion chamber (2), in the region between a lower discharge opening (4), preferably of an ash hopper (3), and underside of a lower face, arranged thereabove and arranged at least substantially horizontally in the combustion chamber cross-sectional area, in particular a heating face (5), in particular a partition heating face, **characterised in that** the cover member (8), of which the unfoldable or tentable area consists at least substantially of a woven fabric and/or close-meshed netting and/or a film, is positioned at a desired height above the lower discharge opening (4) in a use position and tented so as to span the cross-sectional area of the combustion chamber (2) at least in regions and so as to form the protected working space below said cover member.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the cover member (8) is introduced into the combustion chamber (2) in the form of a folded tarpaulin or in the form of a rolled-up tarpaulin.
3. Method according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** during the introduction process and/or on completion of the introduction process, the cover member (8) is grasped by holding, lifting and/or guy cables (11, 11a, 11b), moved into the use position thereof, and tented.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the holding, lifting and/or guy cables (11, 11a, 11b) are guided into the combustion chamber (2) through cable lead-through openings (12) which are arranged above the first opening (9a, 9b) in the peripheral wall (7) of the combustion chamber (2), in particular slightly or directly below the lower face of the lower face, in particular heating face (5).
5. Method according to either claim 3 or claim 4, **characterised in that** the holding, lifting and/or guy cables (11, 11a, 11b) are fixed to an external tenter frame (18a, 18b, 18c, 18d) outside the combustion chamber (2).
6. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cover member (8) is moved into a use or partitioning position slightly or directly below the lower face, in particular heating face (5).
7. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cover member (8) is tented in such a way that it sags slightly on the combustion chamber inner wall side and lies against the reactor chamber inner wall or the combustion chamber inner wall (7) in this region.
8. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a cover member (8) is tented of which the tented area fully spans the combustion chamber cross-sectional area.
9. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a cover member (8) is tented of which the foldable or tentable area is larger than the combustion chamber cross-sectional area.
10. Method according to claim 5, **characterised in that** the holding, lifting and/or guy cables (11, 11a, 11b) are moved by a lifting device (19) which cooperates with the tenter frame (18a, 18b, 18c, 18d).
11. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cover member (8) is introduced into the combustion chamber (2) through a first opening (9a, 9b) in the region of the ash hopper (3) or through a recirculation opening which opens into the combustion chamber (2) and is formed as a first opening (9b).
12. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a cover member (8) is introduced of which the unfoldable area is formed from a material consisting at least substantially of

aromatic polyamides or polyethylene.

13. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a cover member (8) is introduced which comprises stabilising members (15), in particular stabilising rods, along opposite lateral edges.

14. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a cover member (8) is introduced which comprises segmenting members (16), in particular segmenting rods, along opposite lateral edges.

15. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cover member (8) is introduced while the reactor or furnace boiler is shut down, and is removed again through the first opening (9a, 9b) before starting up again.

16. Method, comprising a method for forming a protected working space according to any one of claims 5 to 15, which comprises the following steps after work is carried out in the working space below the cover member (8):

- folding up or tucking up or rolling up the cover member (8);
- releasing the cover member (8) from the holding, lifting and/or guy cables (11, 11 a, 11 b), and
- removing the cover member (8) from the combustion chamber (2) through the first opening (9a, 9b).

17. System for forming a protected working space below a cover member (8) within the combustion chamber (2) of a fossil-fuel-fired, in particular lignite-fired steam generator (1), comprising:

- a planar cover member (8) which can be folded up or rolled out and which when folded up or rolled up can be introduced laterally from outside through a first opening (9a, 9b) in the combustion chamber wall (7) into the combustion chamber (2) where it can be positioned in a use position;
- at least one holding, lifting and/or guy cable (11, 11 a, 11 b) which can be introduced into the combustion chamber (2) through a cable lead-through opening (12) in the combustion chamber wall (7) and fixed to the planar cover member (8);
- at least one fixing device (18) which cooperates with the at least one holding, lifting and/or guy cable (11, 11 a, 11b) and is arranged externally outside the combustion chamber (2), and
- at least one lifting device (19) which cooperates with the fixing device (18) and/or the at least one

holding, lifting and/or guy cable (11, 11a, 11b), **characterised in that**

the planar cover member (8) consists of a woven fabric and/or close-meshed netting and/or a film, and in the use position thereof spans at least regions of the cross-sectional area of the combustion chamber (2) and forms the protected working space below said cover member.

18. System according to claim 17, **characterised in that** the cover member (8) in the use position thereof fully spans the cross-sectional area of the combustion chamber (2).

19. System according to either claim 17 or claim 18, **characterised in that** the planar cover member (8) comprises individual segmenting members (16), in particular segmenting rods, along two opposite lateral edges.

20. System according to any one of claims 17 to 19, **characterised in that** the planar cover member (8) comprises stabilising members (15), in particular stabilising rods, along two opposite lateral edges.

21. System according to any one of claims 17 to 20, **characterised in that** the system comprises a plurality of holding, lifting and/or guy cables (11, 11a, 11b) which can preferably each be introduced into the combustion chamber (2) through a respective cable lead-through opening (12) in the combustion chamber wall (7) and fixed to the planar cover member (8).

22. System according to any one of claims 17 to 21, **characterised in that** the fixing device (18) is formed as a frame (18a, 18b, 18c, 18d) surrounding the rectangular combustion chamber (2) externally, preferably on four sides.

23. System according to any one of claims 17 to 22, **characterised in that** the lifting device (19) comprises at least one hoist, preferably one on each side of the combustion chamber.

24. Steam generator (1) equipped with a system according to any one of claims 17 to 23 for forming a protected working space within the combustion chamber (2) of the fossil-fuel-fired, in particular lignite-fired steam generator (1), **characterised by** at least one and preferably a plurality of cable lead-through openings (12), in particular formed slightly or directly below a lower partition heating face (5), and a first opening (9a, 9b) for introducing a planar cover member (8) into the combustion chamber (2) of the steam generator (1).

## Revendications

1. Procédé pour élaborer un espace de travail protégé en dessous d'un élément de recouvrement (8) et à l'intérieur de la chambre de combustion (2) d'un générateur de vapeur (1) fonctionnant avec des combustibles fossiles, en particulier du lignite, par introduction de l'élément de recouvrement (8) dans la chambre de combustion (2), dans lequel un élément de recouvrement (8), qui peut être déployé ou étendu dans la chambre de combustion (2), est introduit dans la zone située entre une ouverture de décharge inférieure (4), de préférence un entonnoir à cendres (3), et une face inférieure d'une surface inférieure agencée par-dessus et au moins de manière sensiblement horizontale dans la surface en section transversale de la chambre de combustion, en particulier une surface chauffante (5), notamment une surface chauffante de cloison, latéralement de l'extérieur à travers une première ouverture (9a, 9b) dans la paroi périphérique (7) de la chambre de combustion (2), **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) constitué dans sa surface déployable ou extensible d'au moins sensiblement un tissu et/ou un réseau à mailles étroites et/ou un film est positionné à une hauteur souhaitée au-dessus de l'ouverture de décharge inférieure (4) en position d'utilisation et la surface en section transversale de la chambre de combustion (2) est étendue de manière à recouvrir au moins par segments et à former en dessous d'elle l'espace de travail protégé.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) est introduit dans la chambre de combustion (2) sous la forme d'une bâche repliée ou d'une bâche enroulée.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, pendant l'opération d'introduction et/ou après l'achèvement de l'opération d'introduction, l'élément de recouvrement (8) est saisi par des câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b), déplacé en position d'utilisation et étendu.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) sont guidés à travers des ouvertures de passage de câble (12) dans la chambre de combustion (2), qui sont ménagées au-dessus de la première ouverture (9a, 9b) dans la paroi périphérique (7) de la chambre de combustion (2), en particulier juste ou directement en dessous de la surface inférieure, en particulier de la surface chauffante (5).
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) sont fixés en dehors de la chambre de combustion (2) sur un cadre tendeur côté externe (18a, 18b, 18c, 18d).
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) est déplacé en position d'utilisation ou de cloisonnement juste ou directement en dessous de la surface inférieure, en particulier de la surface chauffante (5).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) est étendu de sorte qu'il s'infléchisse légèrement du côté de la paroi interne de la chambre de combustion et qu'il s'applique, dans cette zone, sur la paroi interne de la chambre du réacteur ou la paroi interne (7) de la chambre de combustion.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on étend un élément de recouvrement (8), dont la surface étendue recouvre complètement la surface en section transversale de la chambre de combustion.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on étend un élément de recouvrement (8), dont la surface déployable ou extensible est supérieure à la surface en section transversale de la chambre de combustion.
10. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) sont déplacés par un dispositif de levage (19) coopérant avec le cadre tendeur (18a, 18b, 18c, 18d).
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) est introduit à travers une première ouverture (9a, 9b) dans la zone de l'entonnoir à cendres (3) ou à travers une ouverture de puits de recirculation débouchant dans la chambre de combustion (2) et conformée sous forme première ouverture (9b).
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on introduit un élément de recouvrement (8), dont la surface déployable est formée d'au moins un matériau constitué sensiblement de polyamides aromatiques ou de polyéthylènes.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on introduit un élément de recouvrement (8) qui présente, le long des bords latéraux opposés, des éléments de stabi-

lisation (15), en particulier des barres de stabilisation.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on introduit un élément de recouvrement (8) qui présente, le long des bords latéraux opposés, des éléments segmentés (16), en particulier des barres segmentées. 5
15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) est introduit au cours d'une phase d'arrêt du réacteur ou de la chaudière de combustion et est à nouveau retiré à travers la première ouverture (9a, 9b) avant une nouvelle mise en service. 10
16. Procédé, présentant un procédé pour créer un espace de travail protégé selon l'une quelconque des revendications 5 à 15, qui présente, après la réalisation de travaux dans l'espace de travail en dessous de l'élément de recouvrement (8), les étapes suivantes consistant à : 15
  - replier ou refermer ou enrouler l'élément de recouvrement (8) ; 25
  - détacher l'élément de recouvrement (8) des câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) et
  - sortir l'élément de recouvrement (8) à travers la première ouverture (9a, 9b) hors de la chambre de combustion (2). 30
17. Système pour élaborer un espace de travail protégé en dessous d'un élément de recouvrement (8) dans la chambre de combustion (2) d'un générateur de vapeur (1) fonctionnant avec des combustibles fossiles, en particulier du lignite, comprenant : 35
  - un élément de recouvrement (8) plat pouvant être introduit replié ou enroulé latéralement de l'extérieur à travers une première ouverture (9a, 9b) dans la paroi (7) de la chambre de combustion (2), pouvant y être positionné ainsi que déployé ou enroulé ; 40
  - au moins un câble de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) pouvant être introduit à travers une ouverture de passage de câble (12) dans la paroi (7) de la chambre de combustion (2) et être fixé sur l'élément de recouvrement plat (8) ; 45
  - au moins un dispositif de fixation (18) agencé côté externe à l'extérieur de la chambre de combustion (2) et coopérant avec au moins un câble de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11 b), et 50
  - au moins un dispositif de levage (19) coopérant avec le dispositif de fixation (18) et/ou le au moins un câble de maintien, de levage et/ou de 55

tension (11, 11a, 11b),

**caractérisé en ce que**

l'élément de recouvrement plat (8) est constitué d'un tissu et/ou d'un filet à mailles étroites et/ou d'un film et recouvre, en position d'utilisation, au moins des zones de la surface en section transversale de la chambre de combustion (2) tout en formant en dessous d'elle l'espace de travail protégé.

18. Système selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement (8) recouvre complètement, en position d'utilisation, la surface en section transversale de la chambre de combustion (2).
19. Système selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement plat (8) présente des éléments segmentés individuels (16), en particulier des barres segmentées, le long de deux bords latéraux opposés.
20. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, **caractérisé en ce que** l'élément de recouvrement plat (8) présente des éléments de stabilisation (15), en particulier des barres de stabilisation, le long de deux bords latéraux opposés.
21. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** le système comprend plusieurs câbles de maintien, de levage et/ou de tension (11, 11a, 11b) pouvant être introduits de préférence, respectivement, à travers une ouverture de passage de câble (12) dans la paroi (7) de la chambre de combustion (2) et être fixés sur l'élément de recouvrement plat (8).
22. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 21, **caractérisé en ce que** le dispositif de fixation (18) se présente sous la forme d'un cadre (18a, 18b, 18c, 18d) entourant côté externe, de préférence des quatre côtés, la chambre de combustion rectangulaire (2).
23. Système selon l'une quelconque des revendications 17 à 22, **caractérisé en ce que** le dispositif de levage (19) comprend au moins un palan de traction, de préférence sur chaque côté de la chambre de combustion.
24. Générateur de vapeur (1), qui est équipé d'un système selon l'une quelconque des revendications 17 à 23 pour élaborer un espace de travail protégé dans la chambre de combustion (2) du générateur de vapeur (1) fonctionnant avec des combustibles fossiles, de préférence du charbon, en particulier du lignite, **caractérisé par** au moins une, de préférence plusieurs, ouverture(s) de passage de câble (12) réalisée(s) en particulier juste ou directement en

dessous d'une surface chauffante de cloison inférieure (5) et une première ouverture (9a, 9b) destinée à introduire un élément de recouvrement plat (8) dans la chambre de combustion (2) du générateur de vapeur (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

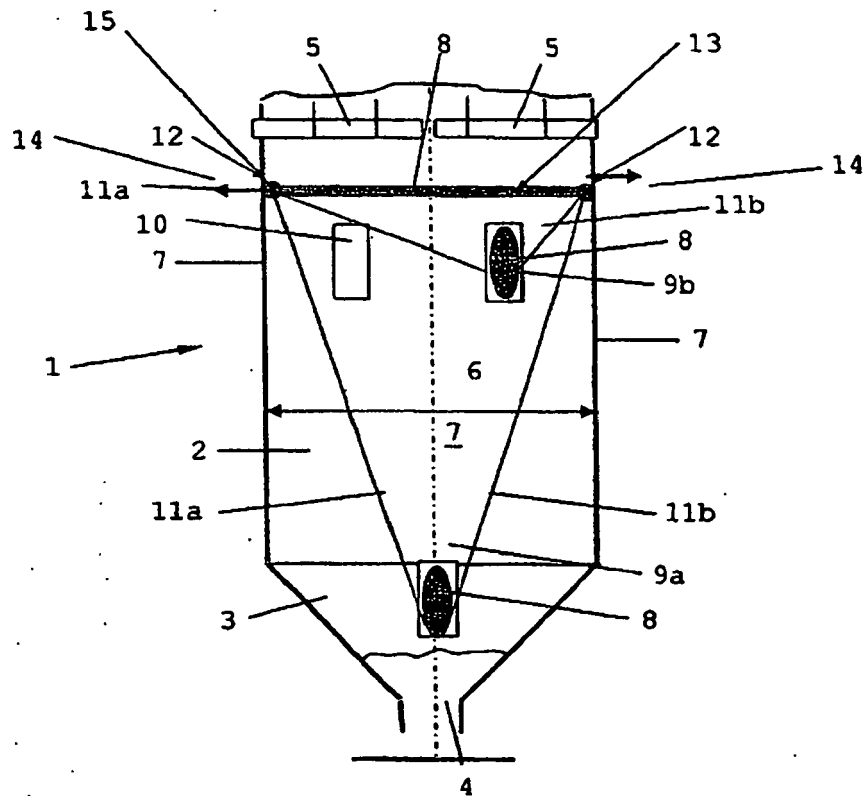
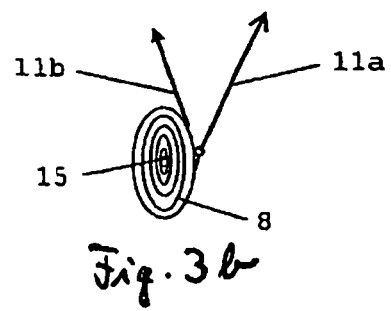
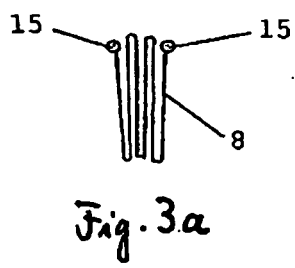
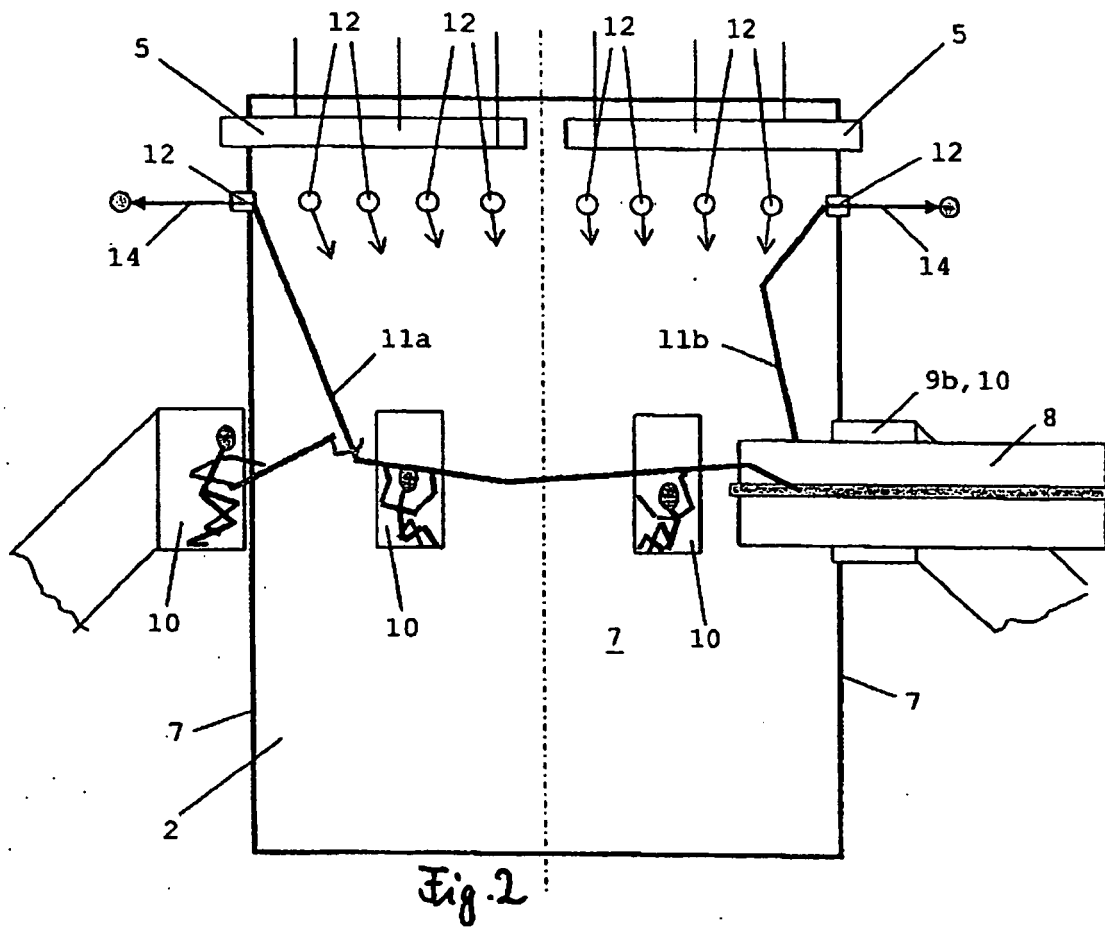


Fig. 1





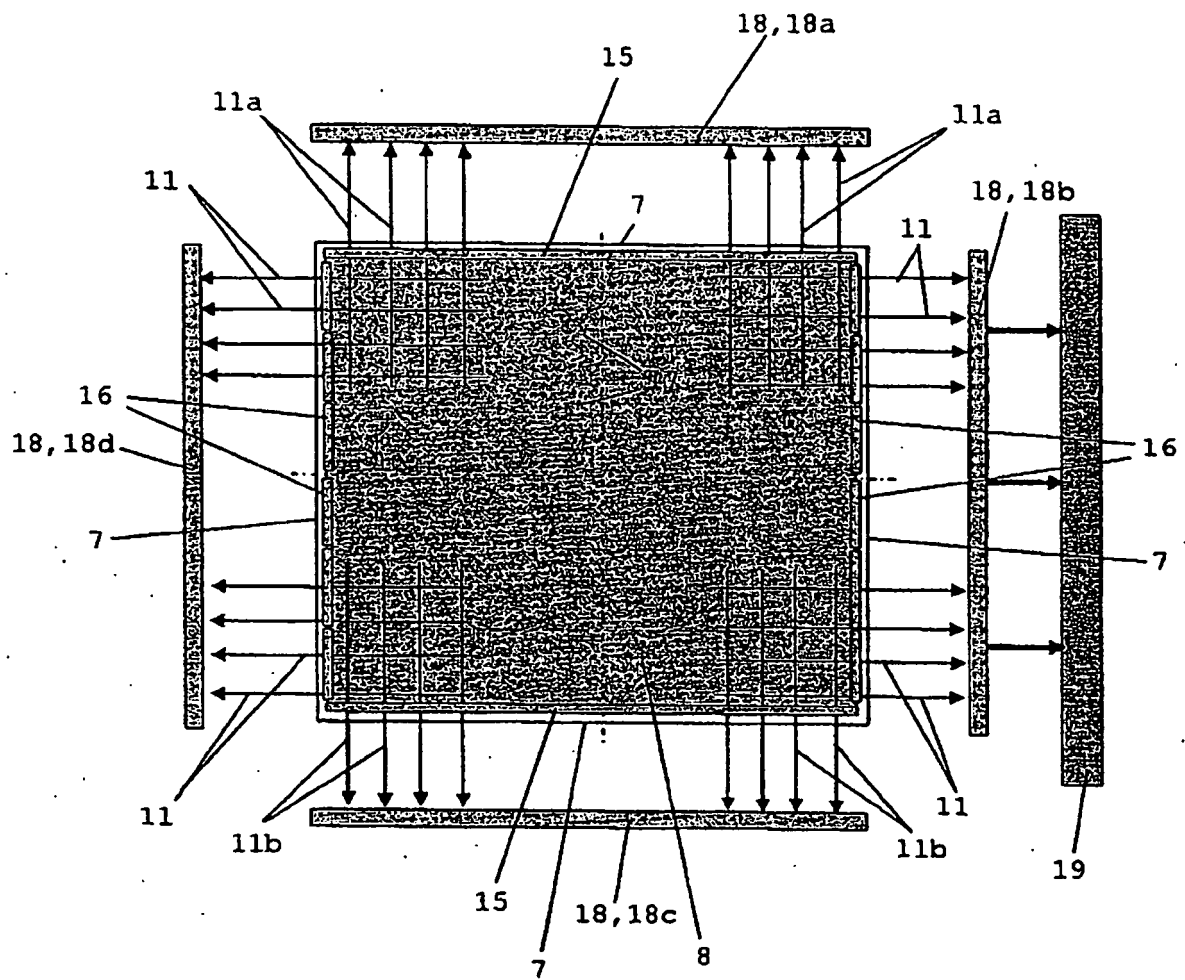


Fig. 4

**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 1167476 B [0004]
- US 5343978 A [0005]
- US 4474143 A [0006]
- DE 10353436 [0009]
- DE 3814961 [0010]