



(11) **EP 1 769 195 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.09.2010 Patentblatt 2010/38**

(51) Int Cl.:  
**F22B 37/10** <sup>(2006.01)</sup> **F22B 37/22** <sup>(2006.01)</sup>  
**F22B 37/04** <sup>(2006.01)</sup> **F22G 3/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **05769368.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2005/001174**

(22) Anmeldetag: **04.07.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/005306 (19.01.2006 Gazette 2006/03)**

(54) **HERSTELLUNG EINER VERBINDUNG ZWISCHEN DAMPFERZEUGER-HEIZFLÄCHEN UND EINEM SAMMLER UND/ODER VERTEILER**

ESTABLISHING A CONNECTION BETWEEN STEAM GENERATOR HEATING SURFACES AND A COLLECTOR AND/OR DISTRIBUTOR

REALISATION D'UNE CONNEXION ENTRE DES SURFACES CHAUFFANTES D'UN GENERATEUR DE VAPEUR ET UN COLLECTEUR ET/OU UN REPARTITEUR

(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:  
**BA HR MK YU**

- **HETTKAMP, Dietmar**  
**46596 Hünxe (DE)**
- **HUSEMANN, Ralf-Udo**  
**40885 Ratingen (DE)**

(30) Priorität: **05.07.2004 DE 102004032611**

(74) Vertreter: **Bergmann, Michael**  
**Viering, Jentschura & Partner**  
**Centroallee 263**  
**46047 Oberhausen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.04.2007 Patentblatt 2007/14**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 466 256 GB-A- 678 549**  
**GB-A- 905 419 NL-C- 84 739**  
**US-A- 4 526 137 US-A1- 2003 051 779**

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

(72) Erfinder:  
• **BECKER, Martin**  
**51375 Leverkusen (DE)**

**EP 1 769 195 B1**

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 betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Verbindung zwischen austenitischen Dampferzeuger-Heizflächen und einem als Sammler oder als Verteiler eingesetzten Behälter, wobei Rohrnippel zwischen zur Dampferzeuger-Heizfläche führende Verbindungsleitungen und eine Sammler- oder Behälterwand eines Grundkörpers des Behälters eingebaut und jeweils unter Ausbildung eines Axialspaltes zwischen der Behälterwand und dem Rohrnippel an einem Ende direkt mit der Behälterwand und am anderen Ende mit der Verbindungsleitung verschweißt werden. Die Erfindung betrifft auch einen Behälter, der einen Sammler oder Verteiler ausbildet, mit in einer Behälterwand eines Behältergrundkörpers unter Ausbildung eines Axialspaltes zwischen der Behälterwand und dem jeweiligen Rohrnippel eingesetzten Rohrnippeln, die an einem Ende unter Ausbildung einer Schweißnaht direkt mit der Behälterwand verschweißt und am anderen Ende jeweils mit einer zu einer Dampferzeuger-Heizfläche führenden austenitischen Verbindungsleitung verschweißbar sind.

[0002] Bei modernen Dampferzeugern, die mit hohen Drücken und hohen Temperaturen arbeiten, bestehen einige Heizflächen der Überhitzer und Zwischenüberhitzer aus Austenit-Werkstoffen. Die Austenit-Materialien haben bei diesen hohen Drücken und Temperaturen eine hinreichende Festigkeit, Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, um für solche Heizflächen eingesetzt werden zu können. Außerhalb des beheizten Raumes hingegen, also außerhalb des Brenn- und Strahlungsraumes, werden martensitische oder ferritische Materialien verwendet. Dies gilt insbesondere auch für die Sammler und Verteiler, die im unbeheizten Bereich liegen und an welche die Heizflächen über Verbindungsleitungen, die ebenfalls aus austenitischem Material hergestellt sind, angeschlossen sind.

[0003] Jedoch haben die austenitischen Werkstoffe einen höheren Ausdehnungskoeffizienten als martensitische oder ferritische Werkstoffe. Dies führt zu hohen Spannungen an den Schweißverbindungsstellen zwischen Materialien aus austenitischen Werkstoffen (sogenannte "weiße Werkstoffe") und solchen aus ferritischen oder martensitischen Werkstoffen (sogenannte "schwarze Werkstoffe"). Bisher werden so genannte Schwarz-Weiß-Verbinder eingesetzt, die im Beispiel nach Figur 3 als Verbindungsstutzen 14 aus zwei axial verschweißten Rohrstücken aus entsprechend unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind und im unbeheizten Bereich in die Verbindungsleitungen 15 (vgl. Figuren 1 und 2) von der Heizfläche zum Sammler 17 oder unmittelbar vor dem Sammler 17 zwischen die Verbindungsleitungen 15 und die Sammlernippel 16 eingeschweißt werden. Es ist auch bekannt, derartige Schweißverbinder kesselseitig zwischen Heizflächen- ausgang und Verbindungsleitungen zum Sammler vorzusehen.

[0004] Derartige Schwarz-Weiß-Verbinder können je-

doch aufgrund der erhöhten Qualitätsanforderungen, die an sie gestellt werden, nur aufwendig hergestellt und geprüft werden. Außerdem werden beim Einbau des Schwarz-Weiß-Verbinders mehrere Schweißnähte in den Verbindungsleitungen zum Sammler benötigt, wodurch seinerseits der Montage- und Prüfaufwand weiter erhöht wird.

[0005] So offenbart die GB 678 549 A das Einschweißen eines Rohrnippels in eine gestufte Anschlussbohrung eines Sammlers. Diesem Dokument ist aber kein Hinweis auf die Materialien zu entnehmen, aus welchen die zu verbindenden Gegenstände bestehen sollen.

[0006] Einen Rohrnippel, der in eine Bohrung aufweisende Wand eines Sammlers eingeschweißt ist, ist weiterhin in der US-A-4 526 137 offenbart. Hierbei ist zusätzlich eine Innenhülle vorgesehen, die die Innenseite des Rohrnippels hitzebeständiger machen soll. Die Innenhülle ist mechanisch, also ohne Schweißen, mit dem Rohrnippel verbunden. Hinsichtlich des Materials ist diesem Dokument lediglich zu entnehmen, dass die Innenhülle aus einem anderen Material als der Rohrnippel bestehen kann, insbesondere aus korrosionsbeständigem Material besteht.

[0007] Ein gattungsgemäßes Verfahren und ein gattungsgemäßer Behälter sind aus der NL 84 739 C bekannt. Dort wird ein Verfahren zum Herstellen einer Verbindung zwischen (austenitischen) Dampferzeuger-Heizflächen und einem als Sammler oder als Verteiler eingesetzten Behälter beschrieben, wobei Rohrnippel zwischen zur Dampferzeuger-Heizfläche führende Verbindungsleitungen und eine Behälterwand eines Grundkörpers des Behälters eingebaut und jeweils unter Ausbildung eines Axialspaltes zwischen der Behälterwand und dem Rohrnippel an einem Ende direkt mit der Behälterwand und am anderen Ende mit der Verbindungsleitung verschweißt werden. Der Rohrnippel wird in eine noch keine Anschlussbohrung aufweisende Behälterwand eines Sammlers eingesetzt, bevor dann anschließend unter Aufbohrung des Rohrnippels eine in den Sammlerinnenraum führende Bohrung angebracht wird. Auch diesem Dokument ist kein Hinweis auf die jeweils verwendeten und im Rahmen der Schweißverbindungen zusammenwirkenden Materialien von Sammler oder Behälter, Rohrnippel und Verbindungsleitungen zu den Dampferzeuger-Heizflächen zu entnehmen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindung zwischen Dampferzeuger-Heizflächen und einem als Sammler oder als Verteiler eingesetzten Behälter zu schaffen, mit welcher der Montage- und Prüfaufwand der Verbindung reduziert, der Eigen- und Betriebsspannungszustand der Verbindung gesenkt und die Lebensdauer der Verbindung erhöht wird.

[0009] Bei einem Verfahren der Eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Ebenso wird die Aufgabe bei einem Behälter der Eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß durch einen Behälter mit den Merkmalen des Anspruchs 4

gelöst.

**[0011]** Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung zum Herstellen einer Verbindung zwischen Dampferzeuger-Heizflächen aus einem austenitischen Material und einem als Sammler oder Verteiler eingeschalteten Behälter mit einem Grundkörper aus einem martensitischen oder ferritischen Material werden Rohrnippel aus einer Nickelbasislegierung zwischen die Verbindungsleitungen zu der Heizfläche und die Behälterwand des Grundkörpers eingebaut und die Rohrnippel direkt mit der Behälterwand des Grundkörpers derart verschweißt, daß zwischen Rohrnippel und Behälterwand ein Axialspalt verbleibt.

**[0012]** Bei einem als Sammler oder Verteiler konzipierten Behälter gemäß der Erfindung sind die Rohrnippel zum Anschließen an die Verbindungsleitungen zu den Heizflächen oder Dampferzeugerrohren eines Dampferzeugers aus einer Nickelbasislegierung hergestellt und in den Außenabschnitt gestufter Anschlußbohrungen in der Wand des BehälterGrundkörpers derart eingesetzt und mit der Behälterwand direkt verschweißt, daß zwischen Rohrnippel und Boden des Außenabschnitts der Anschlußbohrung ein Axialspalt verbleibt.

**[0013]** Durch die Erfindung können die Verbindungsleitungen zu den Dampferzeuger-Heizflächen aus austenitischem und daher "weißen" Material direkt mit den betreffenden Behälter-Rohrnippeln aus einer Nickelbasislegierung verschweißt werden, die in ihrem Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten von austenitischem, d.i. weißem Material, und dem Ausdehnungskoeffizienten von ferritischem oder martensitischem, d.i. schwarzem Material liegt. Außerdem sind die Rohrnippel aus einer Nickelbasislegierung direkt mit der Behälterwand verschweißt, so daß die Übergangsschweißnaht von der Nickelbasislegierung der Rohrnippel zum Material der Behälterwand direkt am Übergang vom Behälter-Grundkörper zum Behälter-Rohrnippel liegt. Da der Rohrnippel aus Nickelbasislegierung in die Behälterwand unter Freihaltung eines Axialspaltes oder Freiraums zwischen dem Rohrnippel und der Behälterwand eingesetzt wird, ergibt sich eine wesentlich bessere Spannungsverteilung im Schweißnahtbereich.

**[0014]** Im Vergleich mit der herkömmlichen Verwendung von Schwarz-Weiß-Verbindern in den Verbindungsleitungen zwischen der Heizfläche des Dampferzeugers und dem Sammler bzw. Verteiler entfallen durch die Erfindung je nach Bauart bis zu zwei Schweißnähte, wodurch der Aufwand für Montage, Prüfung und Wartung wesentlich reduziert ist, zumal die Übergangsschweißnaht vom "weißen Material", aus dem auch die Verbindungsleitungen hergestellt sind, zum "schwarzen Material" direkt an der Wand des Sammlers bzw. Verteilers liegt.

**[0015]** Aus dem ASME-Regelwerk sind Axialspalte zwischen Rohrende und Wand an sich bekannt (so genannte ASME-Schweißnaht), wobei zwischen Rohrende und Wand eine Einlage eingesetzt wird, die beim Betrieb

der Anlage zersetzt oder zerstört wird, so daß der Axialspalt verbleibt. In dieser Weise kann auch beim Herstellen der erfindungsgemäßen Schweißverbindung vorgegangen werden. Es ist aber auch möglich, den als eine Art Dehnungsfuge wirkenden Axialspalt auf andere Weise freizuhalten, z.B. durch Ausbildung geeigneter Vorsprünge oder Rippen oder dergleichen, die an dem Rohrende und/oder der Wand ausgebildet sind und im Betrieb der Anlage aufgrund der Ausdehnung des Rohrnippels zerquetscht werden. Durch den Axialspalt werden die elastischen und plastischen Verformungen des Rohrnippels kompensiert.

**[0016]** Die Weite des Axialspaltes ist abhängig von dem Unterschied zwischen dem Rohrnippel und der Behälterwand in deren Ausdehnungsverhalten, das seinerseits insbesondere abhängig ist von dem jeweils verwendeten Material. Die Weite des Axialspaltes liegt im Bereich von einigen Zehntel-Millimetern bis einigen Millimetern, z.B. bei 1,6 mm vor dem Schweißen bei einem Nippel-Außendurchmesser im Bereich von 40 bis 80 mm.

**[0017]** Als Schweißmaterial für die Schweißnaht zwischen den Rohrnippeln und der Behälterwand wird gemäß Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise ebenfalls ein Material verwendet, dessen Ausdehnungskoeffizient im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten der Nickelbasislegierung, aus der die Rohrnippel hergestellt sind, und dem Ausdehnungskoeffizienten des Materials der Behälterwand aus ferritischem oder martensitischem Material liegt. Hierdurch wird der Spannungszustand im Bereich der Schweißnaht zusätzlich begünstigt.

**[0018]** Die gemäß der Erfindung als Nippelmaterial verwendeten Nickelbasislegierungen (z.B. Alloy 617) sind gekennzeichnet durch einen Wärmeausdehnungskoeffizienten, der zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten von ferritischem oder martensitischem Material und dem Ausdehnungskoeffizienten von austenitischem Material liegt.

**[0019]** Bevorzugt wird auch für die Schweißverbindung zwischen Rohrnippel und Verbindungsleitung aus austenitischem Material ein Schweißmaterial verwendet, dessen Ausdehnungskoeffizient im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten des Materials der Verbindungsleitung liegt, oder es wird ebenfalls ein Schweißwerkstoff aus einer Nickelbasislegierung verwendet.

**[0020]** Als Material für den Grundkörper des als Sammler oder Verteiler dienenden Behälters kann anstelle eines ferritischen oder martensitischen Materials ebenfalls eine Nickelbasislegierung verwendet werden, deren Ausdehnungskoeffizient in seiner Größe zwischen demjenigen von austenitischem Material und ferritischem oder martensitischem Material liegt, wobei auch die Rohrnippel aus einer Nickelbasislegierung mit einem Ausdehnungskoeffizienten zwischen demjenigen von austenitischem Material einerseits und demjenigen von martensitischen oder ferritischen Materialien anderer-

seits hergestellt sind und direkt mit der Behälterwand verschweißt sind.

**[0021]** Auch bei dieser Ausführungsform, bei welcher die Behälterwand selbst aus einem Nickelbasismaterial besteht, wird zwischen Rohrnippel und Boden des Außenabschnitts, in den der Rohrnippel eingesetzt ist, ein Axialspalt freigehalten, der zur Kompensation der elastischen und plastischen Verformungen des Nippels beim Verschweißen und insbesondere auch im Betrieb der Anlage wirksam ist, wobei bei dieser Ausführungsform der Axialspalt jedoch ggf. kleiner sein kann als bei einer Behälterwand aus ferritischem oder martensitischem Material.

**[0022]** Eine andere Ausführungsform der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Verbindung zwischen Dampferzeuger-Heizflächen aus einem austenitischen Material und einem als Sammler oder als Verteiler eingesetzten Behälter mit einem Grundkörper aus einem martensitischen oder ferritischen Material, wobei Rohrnippel aus einer Nickelbasislegierung zwischen die zur Heizfläche führenden Verbindungsleitungen aus einem austenitischen Material und die Behälterwand des Grundkörpers eingebaut werden und die Rohrnippel an dem einen Ende direkt mit der Behälterwand und am anderen Ende mit jeweils einer Verbindungsleitung verschweißt werden. Bevorzugt wird als Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel und der Behälterwand bzw. des Rohrnippels und der Verbindungsleitung ein Schweißmaterial verwendet, dessen Ausdehnungskoeffizient im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten des Behältermaterials bzw. der Verbindungsleitung liegt. Es kann auch ein Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel und der Behälterwand bzw. des Rohrnippels und der Verbindungsleitung verwendet werden, dessen Ausdehnungskoeffizient dem des Rohrnippels entspricht. Nach dem Verschweißen der Bauteile Rohrnippel und Behälterwand bzw. Rohrnippel und Verbindungsleitungen liegt dann der Ausdehnungskoeffizient der Schweißverbindung aufgrund der Aufmischung der jeweiligen Materialien zwischen den Ausdehnungskoeffizienten der beiden zu verbindenden Materialien. Das Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel und der Behälterwand kann unterschiedlich zu dem für das Verschweißen des Rohrnippels und der Verbindungsleitung sein. Bevorzugt wird auch bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Axialspalt zwischen Rohrnippel und Behälterwand freigehalten, der zur Kompensation der elastischen und plastischen Verformungen des Nippels beim Verschweißen und insbesondere auch im Betrieb der Anlage wirksam ist.

**[0023]** Die Nickelbasislegierung, aus der die Behälterwand hergestellt ist, kann mit derjenigen übereinstimmen, aus welcher die Rohrnippel hergestellt sind. Rohrnippel und Behälterwand können beispielsweise beide aus dem Alloy 617 sein. Es ist jedoch auch möglich, für die Behälterwand eine andere Nickelbasislegierung als

für die Rohrnippel zu verwenden, und zwar insbesondere mit einem Ausdehnungskoeffizienten, der zwischen demjenigen des Nippelmaterials und demjenigen von martensitischen oder ferritischen Materialien liegt.

**[0024]** Als Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel mit einer Behälterwand aus einer Nickelbasislegierung wird ebenfalls ein Material aus einer Nickelbasislegierung verwendet. Wenn Nippelmaterial und Wandmaterial in ihren Wäremeausdehnungskoeffizienten gleich sind, wird ein gleichartiges Schweißmaterial verwendet. Wenn diese Ausdehnungskoeffizienten jedoch unterschiedlich sind, wird vorzugsweise ein Schweißmaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten zwischen denen des Nippelmaterials und des Wandmaterials verwendet.

**[0025]** Als Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel mit der jeweiligen Verbindungsleitung zur Heizfläche des Dampferzeugers wird auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung mit einer Behälterwand aus einer Nickelbasislegierung ein Schweißmaterial verwendet, dessen Ausdehnungskoeffizient im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten des Materials der austenitischen Verbindungsleitung liegt, oder es wird ein Schweißmaterial aus Nickelbasislegierung verwendet, die der Nickelbasislegierung entspricht, aus welcher die Rohrnippel hergestellt sind. Ggf. kann das Schweißmaterial zum Anschweißen der Verbindungsleitungen an die Rohrnippel demjenigen entsprechen, das auch zum Einschweißen der Rohrnippel in die Behälterwand verwendet wird.

**[0026]** In der Zeichnung ist in Fig. 1 schematisch der unbeheizte Bereich eines Dampferzeugers mit Verbindungsleitungen 15 zwischen Heizflächen und Sammlernippel, Sammler 17 und in die Verbindung zwischen Verbindungsleitungen 15 und Sammler 17 eingeschweißten herkömmlichen Schweißverbindern 14 gezeigt. Fig. 2 zeigt in schematischer Längsschnitt-Darstellung einen herkömmlichen Sammler 17 mit an die Sammlernippel 16 angeschweißten herkömmlichen Schwarz-Weiß-Verbindern 14, und in Fig. 3 ist ein Beispiel eines Schwarz-Weiß-Verbinders 14 gezeigt.

**[0027]** Aus Fig. 4 ist eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schweißverbindung aus Sammlerwand 2 und Rohrnippel 1 ersichtlich.

**[0028]** Fig. 5 zeigt eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Sammlers 5 mit Rohrnippeln 1 aus einer Nickelbasislegierung und mit daran angeschweißten Dampferzeuger-Verbindungsleitungen 15.

**[0029]** Fig. 6 zeigt eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Schweißverbindung zwischen Rohrnippel 1 und Behälterwand 2 einerseits und Rohrnippel 1 und Verbindungsleitung 15 andererseits.

**[0030]** Wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich, ist der im Ausführungsbeispiel durchgehend zylindrische Rohrnippel 1 aus einer Nickelbasislegierung in den im Durchmesser vergrößerten Außenabschnitt 7 einer gestuften Anschlußbohrung 6 derart eingesetzt und mit der Behäl-

terwand 2 mittels einer Kehl-Schweißnaht 3 verschweißt, daß zwischen der innenliegenden Stirnfläche des Rohrnippels 1 und dem ringförmigen Boden des Außenabschnitts 7 der Anschlußbohrung 6 ein Axialspalt 4 als Dehnungsspalt verbleibt. Die Dampferzeuger-Verbindungsleitungen 15 können gemäß Fig. 5 unmittelbar mit den Rohrnippeln 1 verschweißt werden. Dadurch sind für jede der Verbindungsleitungen 15 lediglich zwei Schweißnähte erforderlich, von denen die Schweißnaht 3 direkt am Übergang von der Nickelbasislegierung des Rohrnippels 1 zur Behälterwand 2 liegt.

**[0031]** Anstelle eines martensitischen oder ferritischen Materials für die Behälterwand 2 kann diese auch selbst aus einem Material aus einer Nickelbasislegierung sein. Wie zusätzlich zu Fig. 4 in Fig. 6 ersichtlich, ist der Rohrnippel 1 mit der Verbindungsleitung 15 verschweißt, wobei als Schweißmaterial für die Schweißverbindung zwischen Rohrnippel 1 und Behälterwand 2 einerseits und/oder Rohrnippel 1 und Verbindungsleitung 15 andererseits bevorzugt ein solches Material verwendet wird, dessen Ausdehnungskoeffizient im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Rohrnippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten des Behältermaterials bzw. der Verbindungsleitung liegt. Es kann auch ein Schweißmaterial für das Verschweißen der Rohrnippel und der Behälterwand bzw. des Rohrnippels und der Verbindungsleitung verwendet werden, dessen Ausdehnungskoeffizient dem des Rohrnippels entspricht. Nach dem Verschweißen der Bauteile Rohrnippel und Behälterwand bzw. Rohrnippel und Verbindungsleitung liegt dann der Ausdehnungskoeffizient der Schweißverbindung aufgrund der Aufmischung der jeweiligen Materialien zwischen den Ausdehnungskoeffizienten der beiden zu verbindenden Materialien.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Verbindung zwischen austenitischen Dampferzeuger-Heizflächen und einem als Sammler (5, 17) oder als Verteiler eingesetzten Behälter (5), wobei Rohrnippel (1) zwischen zur Dampferzeuger-Heizfläche führende Verbindungsleitungen (15) und eine Sammler- oder Behälterwand (2) eines Grundkörpers des Behälters (5) eingebaut und jeweils unter Ausbildung eines Axialspaltes (4) zwischen der Behälterwand (2) und dem Rohrnippel (1) an einem Ende direkt mit der Behälterwand (2) und am anderen Ende mit der Verbindungsleitung (15) verschweißt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrnippel (1) jeweils in den Außenabschnitt (7) einer gestuften Anschlussbohrung (6) der Behälterwand (2) eingesetzt werden und jeweils ein Rohrnippel (1) aus einer Nickelbasislegierung mit der Behälterwand (2) eines Grundkörpers (5) aus einem martensitischen oder ferritischen Material oder einer Nickelbasislegierung und mit einer Verbin-

ungsleitung (15) aus austenitischem Material verschweißt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schweißmaterial für das Verschweißen von Rohrnippel (1) und Behälterwand (2) ein Schweißmaterial verwendet wird, dessen Ausdehnungskoeffizient gleich dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials ist oder im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten des Behältermaterials liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schweißmaterial für das Verschweißen von Rohrnippel (1) und Verbindungsleitung (15) ein Schweißmaterial verwendet wird, dessen Ausdehnungskoeffizient gleich dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials ist oder im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten des Nippelmaterials und dem Ausdehnungskoeffizienten der Verbindungsleitung liegt.
4. Behälter (5), der einen Sammler (5, 17) oder Verteiler ausbildet, mit in einer Behälterwand (2) eines Behältergrundkörpers (5) unter Ausbildung eines Axialspaltes (4) zwischen der Behälterwand (2) und dem jeweiligen Rohrnippel (1) eingesetzten Rohrnippeln (1), die an einem Ende unter Ausbildung einer Schweißnaht (3) direkt mit der Behälterwand (2) verschweißt und am anderen Ende jeweils mit einer zu einer Dampferzeuger-Heizfläche führenden austenitischen Verbindungsleitung (15) verschweißbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rohrnippel (1) jeweils in den Außenabschnitt (7) einer gestuften, in der Behälterwand (2) ausgebildeten Anschlussbohrung eingesetzt sind und der Behältergrundkörper (5) aus einem martensitischen oder ferritischen Material oder einer Nickelbasislegierung besteht und die Rohrnippel (1) aus einer Nickelbasislegierung bestehen.
5. Behälter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweißnaht (3) aus einem Schweißmaterial mit einem Ausdehnungskoeffizienten hergestellt ist, der gleich dem Ausdehnungskoeffizienten der Nickelbasislegierung der Rohrnippel (1) ist oder im Größenbereich zwischen dem Ausdehnungskoeffizienten der Nickelbasislegierung der Rohrnippel (1) und dem Ausdehnungskoeffizienten des Materials der Behälterwand (2) liegt.

## Claims

1. Method for establishing a connection between austenitic steam generator heating surfaces and a

container (5) used as a collector (5, 17) or distributor, wherein pipe nipples (1) are installed between connection pipes (15) leading to the steam generator heating surface and a collector or container wall (2) of a base body of the container (5) and are respectively welded directly to the container wall (2) at one end and to the connection pipe (15) at the other end to form an axial gap (4) between the container wall (2) and the pipe nipple (1), **characterised in that** the pipe nipples (1) are respectively inserted into the outer section (7) of a stepped connection bore (6) of the container wall (2) and a respective pipe nipple (1) made of a nickel-based alloy is welded to the container wall (2) of a base body (5) made of a martensitic or ferritic material or a nickel-based alloy and to a connection pipe (15) made of austenitic material.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** a welding material having a coefficient of expansion, which is equal to the coefficient of expansion of the nipple material or lies in the range between the expansion coefficient of the nipple material and the expansion coefficient of the container material, is used as welding material for welding the pipe nipple (1) and the container wall (2).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** a welding material having a coefficient of expansion, which is equal to the coefficient of expansion of the nipple material or lies in the range between the expansion coefficient of the nipple material and the expansion coefficient of the connection pipe, is used as welding material for welding the pipe nipple (1) and the connection pipe (15).
4. Container (5), which forms a collector (5, 17) or distributor, with pipe nipples (1) inserted in a container wall (2) of a container base body (5) to form an axial gap (4) between the container wall (2) and the respective pipe nipple (1), which nipples can be welded directly to the container wall (2) at one end to form a weld (3) and to a respective austenitic connection pipe (15) leading to a steam generator heating surface at the other end, **characterised in that** the pipe nipples (1) are respectively inserted into the outer section (7) of a stepped connection bore configured in the container wall (2) and the container base body (5) is made of a martensitic or ferritic material or a nickel-based alloy and the pipe nipples (1) are made of a nickel-based alloy.
5. Container according to claim 4, **characterised in that** the weld (3) is produced from a welding material with an expansion coefficient, which is equal to the expansion coefficient of the nickel-based alloy of the pipe nipple (1) or lies in the range between the expansion coefficient of the nickel-based alloy of the pipe nipples (1) and the expansion coefficient of the

material of the container wall (2).

## Revendications

1. Procédé de réalisation d'une liaison entre des surfaces de chauffage austénitiques d'un générateur de vapeur et un récipient (5) utilisé comme collecteur (5, 17) ou comme distributeur, dans lequel des raccords tubulaires (1) sont montés entre des conduites de raccordement (15) conduisant à la surface de chauffage du générateur de vapeur et une paroi de collecteur ou de récipient (2) d'un corps de base du récipient (5) et soudés, respectivement, à une extrémité, directement à la paroi de récipient (2) et, à l'autre extrémité, à la conduite de raccordement (15), en ménageant une fente axiale (4) entre la paroi de récipient (2) et le raccord tubulaire (1), **caractérisé en ce que** les raccords tubulaires (1) sont insérés respectivement dans le tronçon externe (7) d'un forage de raccordement étagé (6) de la paroi de récipient (2) et un raccord tubulaire (1) en alliage à base de nickel est soudé respectivement à la paroi de récipient (2) d'un corps de base (5) en matériau martensitique ou ferritique ou en alliage à base de nickel et à une conduite de raccordement (15) en matériau austénitique.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise, comme matériau de soudure pour le soudage du raccord tubulaire (1) et de la paroi de récipient (2), un matériau de soudure dont le coefficient de dilatation est identique à celui du matériau du raccord tubulaire ou se situe dans la plage de grandeurs comprise entre le coefficient de dilatation du matériau de raccord tubulaire et le coefficient de dilatation du matériau de récipient.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, comme matériau de soudure pour le soudage du raccord tubulaire (1) et de la conduite de raccordement (15), on utilise un matériau de soudure dont le coefficient de dilatation est identique à celui du matériau du raccord tubulaire ou se situe dans la plage de grandeurs comprise entre le coefficient de dilatation du matériau du raccord tubulaire et le coefficient de dilatation de la conduite de raccordement.
4. Récipient (5), formant un collecteur (5, 17) ou un distributeur, comprenant des raccords tubulaires (1) insérés dans une paroi de récipient (2) d'un corps de base de récipient (5) en formant une fente axiale (4) entre la paroi de récipient (2) et le raccord tubulaire (1) respectif, les raccords tubulaires étant soudés à une extrémité, directement sur la paroi de récipient (2) en formant un cordon de soudure (3), et

pouvant être soudés, à l'autre extrémité, respectivement, à une conduite de raccordement (15) austénitique conduisant à une surface de chauffage de générateur de vapeur, **caractérisé en ce que** les raccords tubulaires (1) sont insérés respectivement dans le tronçon externe (7) d'un forage de raccordement étagé formé dans la paroi de récipient (2), et **en ce que** le corps de base (5) du récipient est constitué d'un matériau martensitique ou ferritique ou d'un alliage à base de nickel et les raccords tubulaires (1) sont constitués d'un alliage à base de nickel.

5. Récipient selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le cordon de soudure (3) est fabriqué à partir d'un matériau de soudure ayant un coefficient de dilatation, qui est identique à celui de l'alliage à base de nickel des raccords tubulaires (1) ou qui se situe dans la plage de grandeurs comprise entre le coefficient de dilatation de l'alliage à base de nickel des raccords tubulaires (1) et le coefficient de dilatation du matériau de la paroi de récipient (2).

25

30

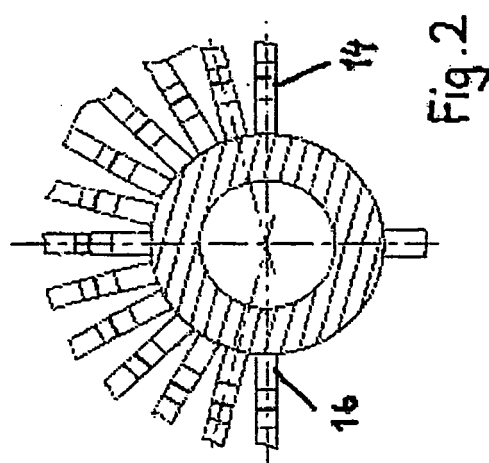
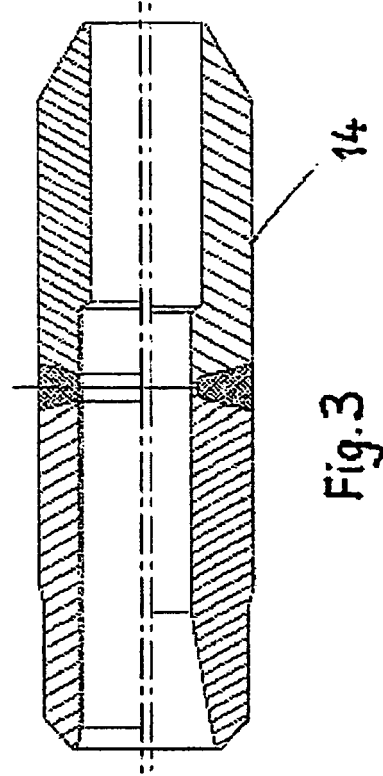
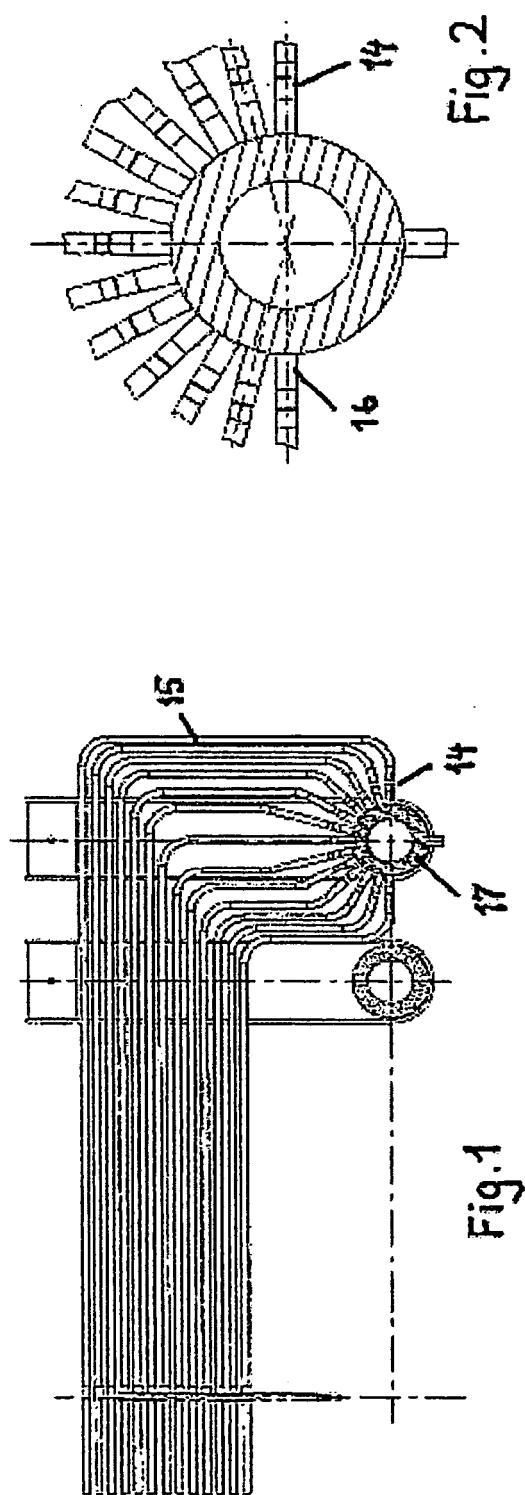
35

40

45

50

55





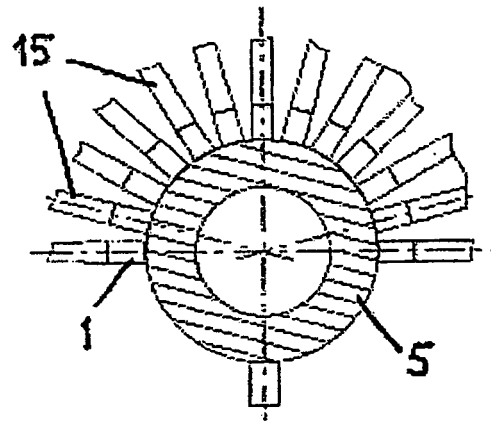


Fig. 5

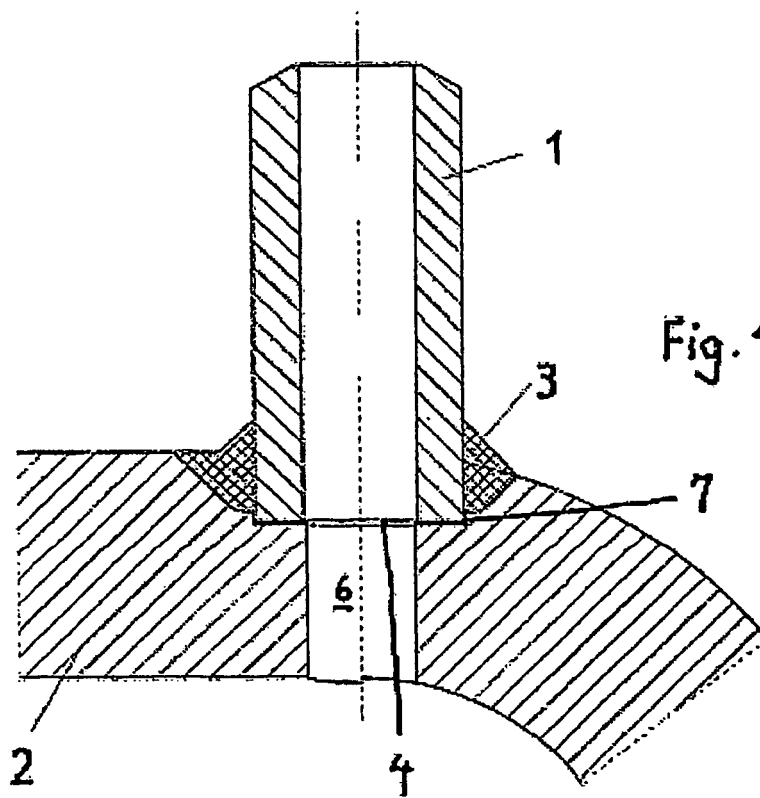
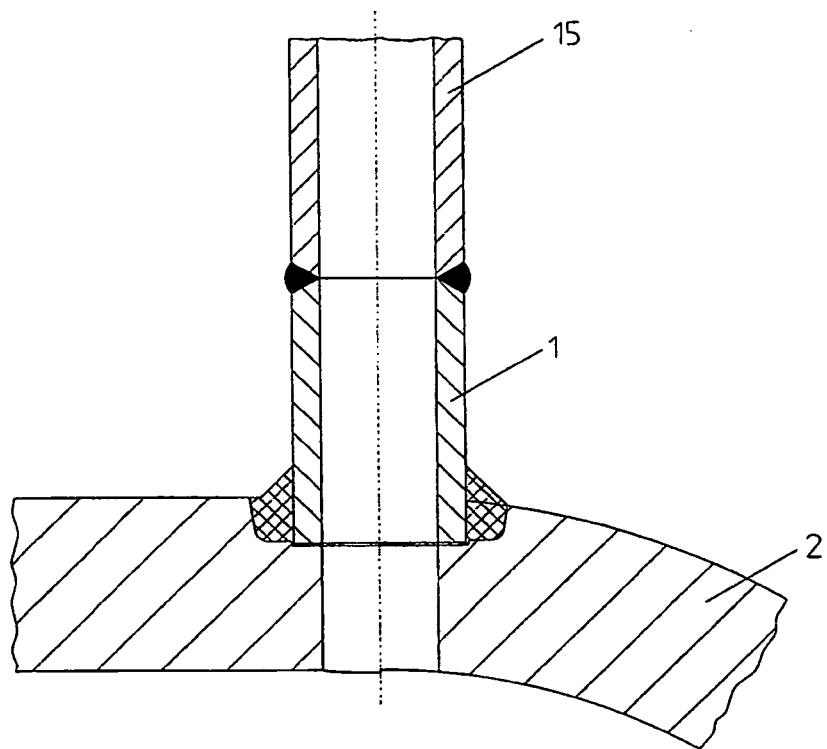


Fig. 4

Fig. 6



**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**

- GB 678549 A [0005]
- US 4526137 A [0006]
- NL 84739 C [0007]