(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 040 249 B4** 2011.12.08

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 040 249.7**
(22) Anmeldetag: **04.09.2009**
(43) Offenlegungstag: **08.09.2011**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **08.12.2011**

(51) Int Cl.: ***F23B 80/00*** (2006.01)
F23M 5/08 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
ALSTOM Technology Ltd., Baden, CH

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

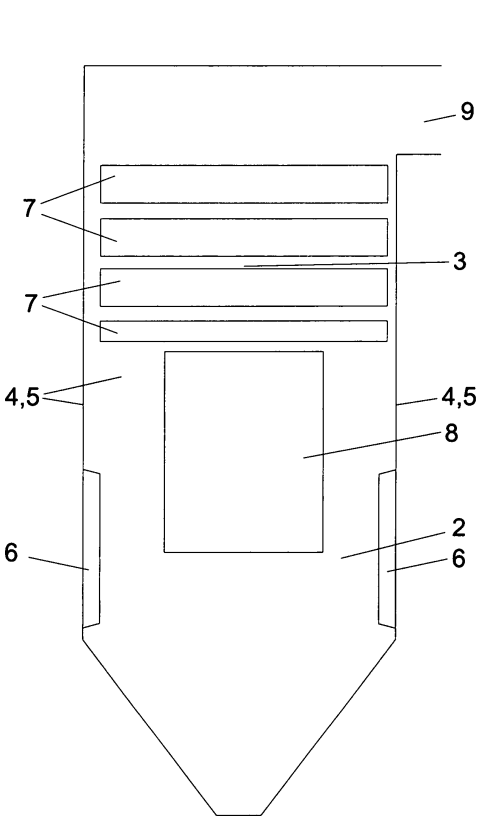
(72) Erfinder:
Berndt, Thoralf, 70378, Stuttgart, DE;
Chen, Qiurong, Dr., 71522, Backnang, DE;
Stamatelopoulos, Georg-Nikolaus, Dr., 70619, Stuttgart, DE; Weissinger, Gerhard, 73257, Köngen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**102 57 305**	**A1**
DE	**950 670**	**B**
DE	**897 706**	**B**
CH	**402 000**	**A**
US	**2005 / 0 167 468**	**A1**

(54) Bezeichnung: **Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle**

(57) Zusammenfassung: Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle ohne Zuhilfenahme von rückgeführtem Rauchgas in dessen Brennkammer, wobei der Zwangdurchlaufdampferzeuger (1) eine Brennkammer (2) und einen an deren oberen Ende anschließenden Rauchgaszug (3) sowie diese umgebende Umfassungswände (4) aufweist, wobei die Umfassungswände (4) aus Rohrwänden (5) gebildet sind, deren Rohre das Arbeitsmedium Wasser/Dampf führen, die Brennkammer (2) wenigstens einen Brenner (6) aufweist und im Rauchgaszug (3) Nachschaltheizflächen (7) angeordnet sind,
wobei ein Teil der Umfassungswände (4) im Bereich der Brennkammer (2) durch wenigstens eine Schottenheizfläche (8) abgedeckt ist, deren flächenseitige Größe so bestimmt ist, dass die Wärmeaufnahme der Umfassungswände (4) und infolgedessen deren Temperatur auf einen Wert reduziert wird, der die Ausbildung der Umfassungswände (4) aus modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstählen zulässt, die nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keine Wärmenachbehandlung benötigen (Fig. 1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle ohne Zuhilfenahme von rückgeführtem Rauchgas in dessen Brennkammer, wobei der Zwangdurchlaufdampferzeuger eine Brennkammer und einen an deren oberen Ende anschließenden Rauchgaszug sowie diese umgebende Umfassungswände aufweist, wobei die Umfassungswände aus Rohrwänden gebildet sind, deren Rohre das Arbeitsmedium Wasser/Dampf führen, die Brennkammer wenigstens einen Brenner aufweist und im Rauchgaszug Nachschaltheizflächen angeordnet sind.

[0002] Durchlauf- bzw. Zwangdurchlaufdampferzeuger sind aus der Druckschrift „Kraftwerkstechnik", Springer-Verlag, 2. Auflage 1994, Kapitel 4.4.2.4-Zwangdurchlauf (Seite 171 bis 174), Prof. Dr.-Ing. Karl Strauß bekannt, die in Kraftwerken zur Erzeugung von elektrischer Energie durch Verfeuerung von beispielsweise fossilen Brennstoffen zum Einsatz kommen. Bei einem Durchlauf- bzw. Zwangdurchlaufdampferzeuger führt die Beheizung der die Brennkammer oder den Gaszug bildenden Rohrwände bzw. Umfassungswände – im Gegensatz zu einem Naturumlauf- oder Zwangsumlaufdampferzeuger mit nur teilweiser Verdampfung des im Umlauf geführten Wasser-Dampf-Gemisches – zu einer Verdampfung des Strömungs- bzw. Arbeitsmediums in den Rohren der Rohrwände bzw. Umfassungswände in einem einmaligen Durchlauf.

[0003] Ein mit Trockenbraunkohle (TBK) befeuerter Zwangdurchlaufdampferzeuger bzw. ein damit ausgebildetes Kraftwerk besitzt gegenüber einem herkömmlich mit Rohbraunkohle (RBK) befeuerten Zwangdurchlaufdampferzeuger bzw. einem damit ausgebildeten Kraftwerk ein erhebliches Wirkungsgraderhöhungs-Potential. Die TBK wird dabei in einem der Verbrennung vorgeschalteten Prozess energetisch günstig aus RBK erzeugt. Bedingt durch den reduzierten Wassergehalt der TBK gegenüber der RBK steigt der Heizwert und die damit in der Brennkammer des Dampferzeugers zu übertragende Wärmemenge erheblich an. Entsprechend der Ascheeigenschaften der RBK bzw. der TBK muss die Brennkammer so ausgelegt werden, dass sich mit der Wärmeaufnahme der Umfassungswände der Brennkammer eine Brennkammerendtemperatur im Bereich 950–1150°C einstellt. Die sich aufgrund der Wärmeaufnahme der Umfassungswände ergebende mediumseitige Dampftemperatur ist ausschlaggebend für die Materialauswahl der als Umfassungswände eingesetzten Rohrwände, die aus einer Rohr-Steg-Rohr-Verbindung hergestellt sind. Bei Zwangdurchlaufdampferzeugern mit hohen, überkritischen Dampfparametern muss bei der Verfeuerung von TBK zur Reduzierung der Wärmeaufnahme der Umfassungswände in der Brennkammer ein bestimmter Teil von Rauchgasen in die Brennkammer rückgeführt (Rauchgasrezirkulation) werden, damit die hoch beanspruchten Teile (Schrägwicklung und Senkrechtberohrung) der Umfassungswände, die als Rohrwände ausgebildet sind, aus den speziellen Werkstoffen T23 (ein von der ASME (American Society of Mechanical Engineers) zugelassener Werkstoff), T24 (7CrMoVTiB10-10) oder anderen Werkstoffen mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung ausgeführt werden können, die alle zu der Gattung der modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstähle zählen. Diese Werkstoffe haben den Vorteil, dass sie für hohe Dampfparameter bestens geeignet sind und dass sie ohne Wärmenachbehandlung schweißbar sind und somit die Erstellung der Umfassungswände bzw. Rohrwände sowie deren Montage auf der Baustelle einfach durchführbar sind. Der Werkstoff T23 ist beispielsweise im VdTÜV-Werkstoffblatt 511/2, Ausgabe 06.2001 und der Werkstoff T24 ist beispielsweise im Normblatt DIN EN 10216-2, Ausgabe Oktober 2007 aufgeführt.

[0004] Bei der Anwendung einer Rauchgasrezirkulation ist ein Rauchgasrezirkulationssystem mit einem Rauchgasrezirkulationsgebläse notwendig. Die eingesetzten Konvektionsheizflächen sind unter Umständen größer als wenn keine Rauchgasrezirkulation verwendet wird. Das Rauchgasrezirkulationssystem und die zusätzlichen Heizflächen stellen hohe Investitionskosten dar. Das Rauchgasrezirkulationssystem erhöht in weiterer nachteiliger Weise den elektrischen Eigenverbrauch des Kraftwerks und erhöht die laufenden Betriebskosten.

[0005] Wie oben schon erwähnt, sind neben den Zwangdurchlaufdampferzeugern auch Naturumlauf- und Zwangumlaufdampferzeuger bekannt. Bei diesen bekannten Umlauf- bzw. Umwälzdampferzeugern mit unterkritischen Dampfparametern kann vom Verdampfer des Dampferzeugers nur eine bestimmte Wärmemenge aufgenommen werden. Diese ist durch den Betriebsdruck der Anlage definiert. Bedingt durch die Eigenschaften des Brennstoffs (Aschezusammensetzung, Schmelzeigenschaften der Asche) kann die aus der Verbrennung im Feuerraum bzw. in der Brennkammer zu überfragende Wärmemenge höher sein als diejenige, die vom Verdampfer aufgenommen werden kann. Bei Umwälzdampferzeugern sind dann Schottenheizflächen eingesetzt worden, um die an den Verdampfer zu übertragende Wärmemenge zu begrenzen bzw. die überschüssige Wärmemenge an die Schottenheizfläche abzugeben. Im Gegensatz zu den Natur- und Zwangumlaufdampferzeugern ist bei einem Zwangdurchlaufdampferzeuger die Wärmeaufnahme in dessen Verdampfer nicht begrenzt, da die Mediumtemperatur am Verdampferaustritt im Zwangdurchlaufbetrieb bereits überhitzt ist und die Höhe der Überhitzung variabel festgelegt werden kann. Das damit verbunde-

ne Temperaturniveau des Dampfes bzw. die zugehörige Berechnungstemperatur in den Umfassungswänden wird durch eine geeignete Werkstoffauswahl und bei der Verbrennung von TBK durch eine geeignete Rauchgasrückführung in die Brennkammer beherrscht.

[0006] Durch Druckschrift DE 102 57 305 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überhitzen von Dampf in korrosiver Rauchgasatmosphäre, insbesondere für den Einsatz in Dampfkesselanlagen für die Verbrennung von Hausmüll, Gewerbeabfällen und Sondermüll wie aber auch in Verbrennungsanlagen für Biomassen mit korrosiven Bestandteilen wie Chlor- oder Kalium-Verbindungen, bekannt geworden. Um die Siederohre derartiger Dampfkesselanlagen vor der korrosiven Rauchgasatmosphäre zu schützen, werden diese zum einen und überwiegenden Teil durch keramische Abkleidungen und zum anderen durch Wandüberhitzer, die als Plattenüberhitzer ausgebildet sind, abgedeckt.

[0007] Ferner ist durch Druckschrift PS CH 402 000 ein Zwanglaufdampferzeuger bekannt geworden, der im der Brennkammer nachgeschalteten Rauchgaszug mit Schattenheizflächen ausgebildet ist. In diesen wird der im Verdampfer erzeugte Dampf auf seine gewünschte Endtemperatur gebracht und anschließend dem Hockdruckteil der Turbinen zugeführt. Bei den Schottenheizflächen handelt es sich in diesem Fall um aus einer Anzahl nebeneinander quer über den Rauchgaszug angeordneter Rohrtafeln.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es nun, einen Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle zu schaffen, bei dem die vorgenannten Nachteile vermieden werden bzw. bei dem bei der Verfeuerung von Trockenbraunkohle der Einsatz einer Rauchgasrezirkulation vermieden und die Mediumstemperatur in den Umfassungswänden bzw. den Rohrwänden im Vergleich zum Rohbraunkohle befeuerten Zwangdurchlaufdampferzeuger nicht erhöht wird.

[0009] Die vorstehend genannte Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird ein Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle geschaffen, der die nachfolgenden Vorteile aufweist:

– Vermeidung von Rauchgasrezirkulation und damit verbunden eine Verbesserung des Dampferzeugerwirkungsgrades durch Absenken der Rauchgastemperatur nach Rauchgasluft-Vorwärmer.

– Reduzierung von Investitionskosten und Betriebskosten für das Rauchgasrezirkulationssystem.

– Reduzierung der Konvektionsheizflächengröße gegenüber einer Ausführung mit Rauchgasrezirkulation

[0012] Eine vorteilhafte Ausbildung sieht vor, dass die im Bereich der Brennkammer einen Teil der Umfassungswände abdeckende Schottenheizfläche zwischen Oberkante des zuoberst gelegenen Brenners und Unterkante der untersten Nachschaltheizfläche angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird ein bestimmter Bereich der Brennkammer mit einer Schottenheizfläche abgedeckt, an dem ansonsten ein großer Teil der Wärme aus der Brennkammer an die Umfassungswände gelangen würde und deren Mediumstemperatur in der Umfassungswand sowie deren Wandtemperatur selbst so erhöhen würde, dass zur Reduzierung der Wandtemperatur ein Rauchgasrezirkulationssystem eingesetzt werden müsste.

[0013] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Teil der Umfassungswände aus einem der Werkstoffe T23, T24 oder einem anderen Werkstoff mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung gebildet. Dabei wird zumindest der Teil der Umfassungswände mit den vorgenannten Werkstoffen ausgebildet, der thermisch hoch bzw. höher belastet ist als der restliche Teil der Umfassungswände. Sei den Werkstoffen T23, T24 oder einem anderen Werkstoff mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung handelt es sich um hochwertige Werkstoffe, die handelsüblich sind und die den gewünschten Anforderungen genügen bzw. nach deren Verschweißen keine Wärmenachbehandlung an diesen erfolgen muss.

[0014] Eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, die Schottenheizfläche aus martensitischen Werkstoffen mit 9–12% Chromanteil, austenitischen Werkstoffen oder Nickelbasislegierungen auszubilden bzw. herzustellen. Damit ist gewährleistet, dass hinsichtlich der Temperaturen den Anforderungen an die exponiert in der Brennkammer liegende Schottenheizfläche Genüge getan wird.

[0015] Vorteilhaft ist es, dass die Schottenheizfläche als Überhitzer- oder Zwischenüberhitzerheizfläche ausgebildet ist. Damit wird die Schottenheizfläche effizient in den Wasser/Dampf-Kreislauf des Zwangdurchlaufdampferzeugers bzw. in den Wasser/Dampf-Kreislauf eines Kraftwerkes eingebunden, das einen derartigen Zwangdurchlaufdampferzeuger umfasst.

[0016] Eine vorteilhafte Ausbildung sieht vor, dass die Schottenheizfläche parallel zur Umfassungswand angeordnet ist. Damit wird erreicht, dass die Schottenheizfläche ebenso wie die Umfassungswand ver-

tikal angeordnet ist und eine geringst mögliche Angriffsfläche für Asche bzw. Schlacke aus der Brennkammer bietet.

[0017] Eine zweckmäßige Ausbildung sieht vor, dass die Schottenheizfläche anliegend an der Umfassungswand angeordnet ist. Damit ist gewährleistet, dass die Umfassungswand von der Schottenheizfläche bestmöglich abgedeckt ist und die geringst mögliche Wärmemenge an die Umfassungswand gelangt.

[0018] Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung an Hand der Zeichnung und der Beschreibung näher erläutert.

[0019] Es zeigt:

[0020] Fig. 1 schematisch dargestellt einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Zwangdurchlaufdampferzeuger,

[0021] Fig. 2 wie Fig. 1, jedoch alternative Ausführung.

[0022] Fig. 1 zeigt schematisch dargestellt einen Durchlauf- bzw. Zwangdurchlaufdampferzeuger **1** (beide Bezeichnungen meinen dasselbe, nämlich die Erzeugung des Dampfes innerhalb des Dampferzeugers in einem Durchlauf) in Turmbauweise auf, d. h. die Rohrwände **5** (als Umfassungswände **4**) sowie sämtliche Nachschaltheizflächen **7** sind an bzw. in einem einzigen vertikalen Gaszug untergebracht. Der vertikale Gaszug, der durch gasdichte Umfassungswände **4** gebildet bzw. umgrenzt wird, beinhaltet in dessen unterem Bereich die Brennkammer **2** und den darüber anschließenden Rauchgaszug **3**. Die Brennkammer **2** schließt in der Regel nach unten hin mit einem Brennkammertrichter ab und reicht nach oben hin bis zu der untersten Nachschaltheizfläche **7**. Im unteren Bereich der Brennkammer **2** sind ein oder mehrere Brenner **6** zur Verfeuerung von Trockenbraunkohle angeordnet. Die Brenner **6** können entweder in den Ecken (Eckenbrenner) oder in den Wänden (Wandbrenner) der Brennkammer **2** angeordnet sein. Im Rauchgaszug **3** sind die verschiedenen Nachschaltheizflächen **7** als Berührungsheizflächen angeordnet. Diese sind in der Regel Economiser-Heizflächen, Überhitzer- und Zwischenüberhitzer-Heizflächen. Der Rauchgaszug **3** schließt nach oben mit einer Decke ab und er weist an seinem oberen Ende seitlich einen Rauchgasaustritt **9** auf.

[0023] Der Zwangdurchlaufdampferzeuger **1** weist erfindungsgemäß wenigstens eine Schottenheizfläche **8** auf, die einen Teil der Umfassungswände **4** im Bereich der Brennkammer **2** abdeckt und deren flächenseitige Größe so bestimmt ist, dass die Wärmeaufnahme der Umfassungswände **4** und infolgedessen deren Temperatur auf einen Wert reduziert wird, der die Ausbildung der Umfassungswand **4** aus modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstählen zulässt, die nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keine Wärmenachbehandlung benötigen. Mit anderen Worten, die die Umfassungswand **4** im Bereich der Brennkammer **2** mit vorbestimmter flächenseitiger Größe abdeckende Schottenheizfläche **8** nimmt aus der Brennkammer **2** soviel Wärme auf, dass die Wärmeaufnahme der Umfassungswand **4** infolge der Abdeckung derart reduziert wird, dass die maximale Mediumstemperatur an der Umfassungswand **4** unterhalb eines Wertes bleibt, der den Einsatz von modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstählen zulässt, die nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keine Wärmenachbehandlung benötigen. Diese können beispielsweise die Werkstoffe T23 (ein von der ASME (American Society of Mechanical Engineers) zugelassener Werkstoff), T24 (7CrMoVTiB10-10) oder ein anderer Werkstoff mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung sein, die Dampftemperaturen bis zu ca. 500–510°C abdecken können und die beispielsweise in der Broschüre „The T23/T24 Book, New Grades for Waterwalls and Superheaters von Vallourec & Mannesmann Tubes" aufgeführt sind (Broschüre über modifizierte, warmfeste 2,25–2,5% Chromstähle). Durch die Verringerung der Mediumstemperatur in der Umfassungswand **4** mittels der erfindungsgemäß angeordneten Schottenheizfläche **8** kann auf den Einsatz von Rauchgasrezirkulationssystemen verzichtet werden, die ansonsten kühleres Rauchgas in die Brennkammer **2** führen und damit die Temperaturen innerhalb der Brennkammer **2** und infolgedessen auch die Mediumstemperatur in der Umfassungswand **4** absenken.

[0024] Diese vorgenannten hochwertigen Werkstoffe, die nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keine Wärmenachbehandlung benötigen, können entweder überall an der Umfassungswand **4** eingesetzt werden oder entsprechend einer kommerziell vorteilhafteren Variante, zumindest an den Teilen der Umfassungswände **4**, deren hohe thermische Belastung dies erforderlich macht. Dies sind beispielsweise die Bereiche an den Brennern **6** und direkt oberhalb der Brenner **6** innerhalb der Brennkammer **2**. An den Teilen der Umfassungswände **4**, deren thermische Belastung niedriger ist, wie beispielsweise im unteren Teil der Brennkammer **2** (unterhalb der Brenner **6** einschließlich Brennkammertrichter) mit Mediumtemperaturen von ca. ≤ 400–460°C in den Rohrwänden, werden zur Reduzierung der Investitionskosten im Vergleich zu den vorgenannten hochwertigen Werkstoffen niederwertigere Werkstoffe, wie z. B. 16Mo3 oder 13CrMo45, eingesetzt. Diese Werkstoffe benötigen ebenfalls nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keine Wärmenachbehandlung.

[0025] Die Umfassungswände **4**, die als Rohrwände **5** ausgebildet sind, werden in der Regel aus einer verschweißten Rohr-Steg-Rohr-Kombination her-

gestellt, wobei die Rohre der Rohrwände **5** das Arbeitsmedium Wasser/Dompf führen und innerhalb der Umfassungswände **4** entweder schräg oder vertikal oder aus einer Kombination aus schräg und vertikal ausgebildet sein können. Die in den Umfassungswänden **4** angeordneten Rohre sind im unteren und mittleren Teil der Brennkammer **2** als Verdampferrohre eingesetzt, d. h. das eingespeiste und vorgewärmte Wasser wird in diesen Verdampferrohren verdampft. Im oberen Teil der Brennkammer **2**, der in der Regel senkrecht berohrt ist, können die in der Umfassungswand **4** angeordneten Rohre bereits als Überhitzerheizfläche geschalten sein.

[0026] Die Schottenheizfläche **8** selbst, die nunmehr einen Teil der Wärme aus der Brennkammer **2** aufnimmt, wird entsprechend den Temperaturanforderungen mit geeigneten Werkstoffen ausgebildet. Da sehr hohe Temperaturen zu beherrschen sind, haben sich hierfür martensitische 9–12%-chromhaltige Stähle, austenitische Stähle oder Nickelbasislegierungen als geeignet erwiesen. Diese können beispielsweise die martensitischen Werkstoffe T91 (X10 CrMoVNb9-1), T92 (X10CrWMoVNb9-2) oder VM12-SHC, die austenitische Stähle SUPER 304H, HR3C, DMV304HCu, DMV3101N oder Ni-Basislegierungen wie beispielsweise Alloy 617 (NiCr23Co12Mo) oder Alloy 617mod (NiCr23Co12Mo mod) sein. Die Schottenheizfläche **8** kann aus einzelnen, dicht aneinander und parallel angeordneten Rohren oder aus einer Rohr-Steg-Rohr-Konstruktion bestehen. Die Rohre der Schottenheizfläche **8** verlaufen in der Regel horizontal innerhalb der Heizfläche, können aber auch vertikal verlaufen.

[0027] Die Schottenheizfläche **8** ist vorzugsweise parallel zu der Umfassungswand **4** und weiter vorzugsweise an letztere anliegend angeordnet. Durch diese Anordnung wird gewährleistet, dass die Umfassungswand **4** sehr effizient von der Schottenheizfläche **8** abgedeckt wird und somit die Übertragung von Wärme auf die Umfassungswand **4** weitestgehend unterbunden wird. Durch Fig. 2 wird eine vorteilhafte Variante der erfindungsgemäßen Schottenheizfläche **8** aufgezeigt. Dabei wird die Umfassungswand **4** bzw. Rohrwand **5**, die in der Regel die Stirn- und Rückwand sowie zwei Seitenwände des Zwangdurchlaufdampferzeugers beinhalten, im Bereich der Brennkammer **2** und zwar zwischen Oberkante des obersten Brenners **6** und Unterkante der untersten Nachschaltheizfläche **7** (der Bereich ist in Fig. 2 mit „S" bezeichnet bzw. markiert), zum Teil durch eine oder mehrere Schottenheizfläche(n) **8** abgedeckt, wobei gemäß Fig. 2 beispielhaft an jeder einzelnen Rohrwand eine Schottenheizfläche **8**, also insgesamt vier, angeordnet sind. Durch die gezielte Anordnung der Schottenheizfläche **8** speziell in diesem Bereich der Brennkammer **2** kann ganz gezielt der in der Regel heißeste Bereich der Umfassungswand **4** bzw. Rohrwand **5** innerhalb der Brennkammer **2** abgedeckt werden. Die Schottenheizfläche **8** kann innerhalb des Zwangdurchlaufdampferzeugers **1** vorteilhaft als Überhitzerheizfläche eingesetzt werden. Möglich ist jedoch auch der Einsatz als Zwischenüberhitzerheizfläche.

Bezugszeichenliste

1 Zwangdurchlaufdampferzeuger
2 Brennkammer
3 Rauchgaszug
4 Umfassungswand
5 Rohrwand
6 Brenner
7 Nachschaltheizfläche
8 Schottenheizfläche
9 Rauchgasaustritt

Patentansprüche

1. Zwangdurchlaufdampferzeuger für die Verfeuerung von Trockenbraunkohle ohne Zuhilfenahme von rückgeführtem Rauchgas in dessen Brennkammer, wobei der Zwangdurchlaufdampferzeuger (**1**) eine Brennkammer (**2**) und einen an deren oberen Ende anschließenden Rauchgaszug (**3**) sowie diese umgebende Umfassungswände (**4**) aufweist, wobei die Umfassungswände (**4**) aus Rohrwänden (**5**) gebildet sind, deren Rohre das Arbeitsmedium Wasser/Dampf führen, die Brennkammer (**2**) wenigstens einen Brenner (**6**) aufweist und im Rauchgaszug (**3**) Nachschaltheizflächen (**7**) angeordnet sind, wobei ein Teil der Umfassungswände (**4**) im Bereich der Brennkammer (**2**) zwischen Oberkante des zuoberst gelegenen Brenners (**6**) und Unterkante der untersten Nachschaltheizfläche (**7**) durch wenigstens eine Schottenheizfläche (**8**) abgedeckt ist, wobei die wenigstens eine Schottenheizfläche (**8**) parallel und anliegend zu einer der Umfassungswände (**4**) angeordnet ist, wobei die flächenseitige Größe der Schottenheizfläche (**8**) so bestimmt ist, dass die Wärmeaufnahme der Umfassungswände (**4**) und infolgedessen deren Temperatur auf einen Wert reduziert ist und die Umfassungswände (**4**) aus modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstählen gebildet sind.

2. Zwangdurchlaufdampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Umfassungswände (**4**) aus einem der Werkstoffe T23, T24 oder einem anderen Werkstoff mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung gebildet ist.

3. Zwangdurchlaufdampferzeuger nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schottenheizfläche (**8**) aus martensitischen Stählen mit 9–12% Chromanteil, austenitischen Stählen oder Nickelbasislegierungen gebildet ist.

4. Zwangdurchlaufdampferzeuger nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schottenheizfläche (**8**) als Überhitzerheizfläche ausgebildet ist.

5. Zwangdurchlaufdampferzeuger nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schottenheizfläche (**8**) als Zwischenüberhitzerheizfläche ausgebildet ist.

6. Zwangdurchlaufdampferzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aus modifizierten, warmfesten 2,25–2,5% Chromstählen gebildeten Umfassungswände (**4**) nach deren schweißtechnischer Verarbeitung keiner Wärmenachbehandlung bedürfen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

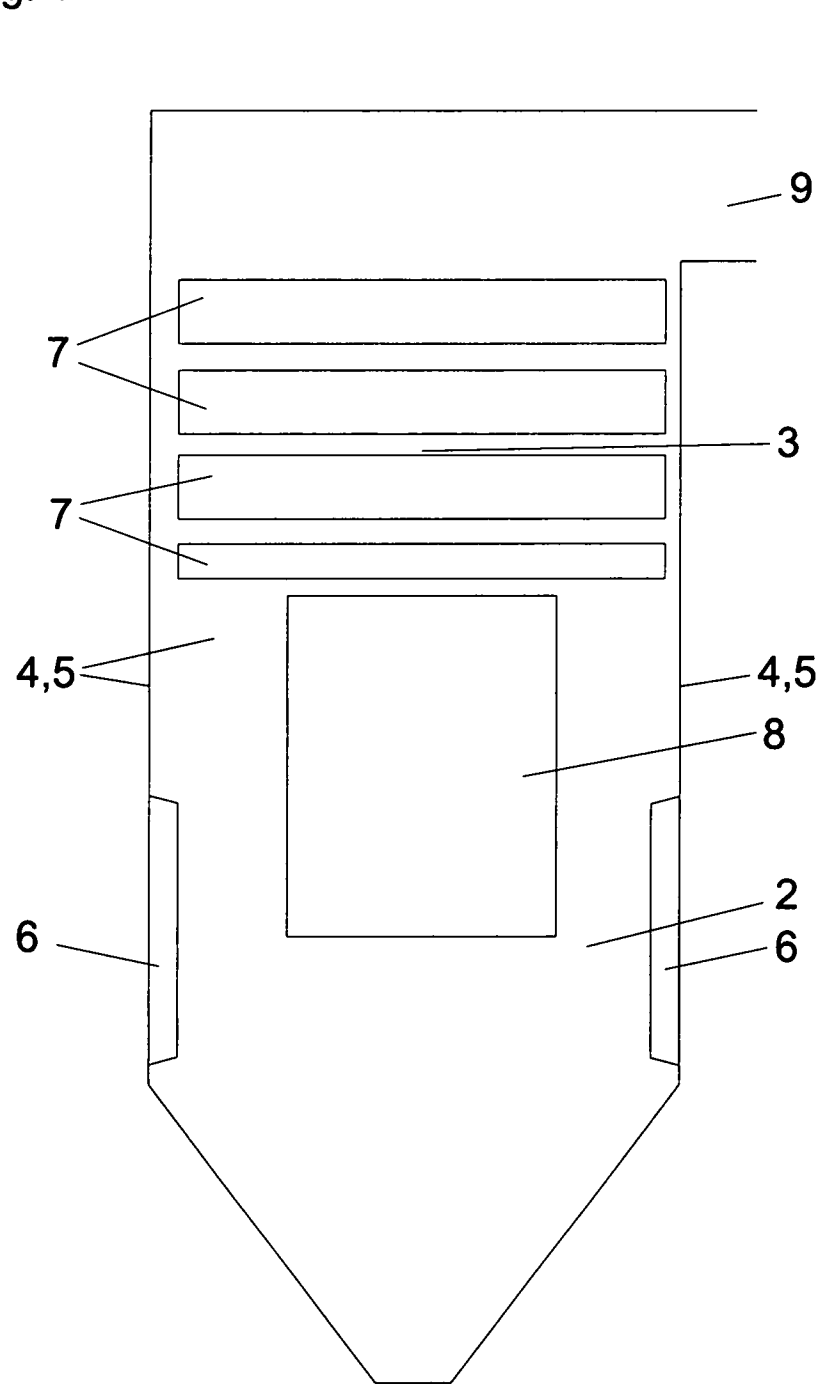


Fig. 2

