



(11) **EP 2 213 936 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
F22B 21/34 ^(2006.01) **F22B 29/06** ^(2006.01)
F22B 37/62 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019643.9**

(22) Anmeldetag: **10.11.2008**

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

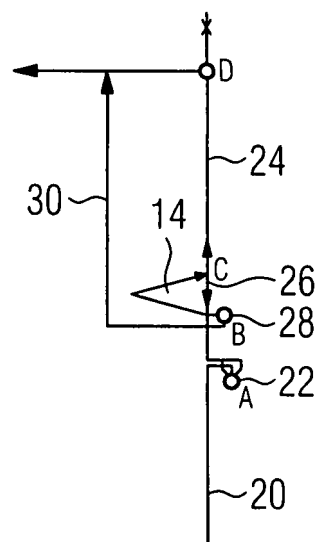
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Effert, Martin**
91058 Erlangen (DE)
• **Schneider, Andreas, Dr.**
91330 Bambersdorf (DE)

(54) **Durchlaufdampferzeuger**

(57) Ein Durchlaufdampferzeuger (1) mit einer Brennkammer (2) mit einer Anzahl von Brennern für fossilen Brennstoff und einer aus gasdicht miteinander verschweißten Dampferzeugerrohren (20) gebildeten Umfassungswand (12), wobei der Brennkammer (2) heizgasseitig in einem oberen Bereich (4) über einen Horizontalgaszug (6) ein Vertikalgaszug (8) nachgeschaltet ist, wobei ein dem Vertikalgaszug (6) zugewandter Teil der Umfassungswand (12) unterhalb des Horizontalgaszuges (6) einwärts geneigt ist und dadurch mit dem Boden (16) des angrenzenden Horizontalgaszuges (6) eine in die Brennkammer (2) hineinstehende Nase (14) bildet, soll bei einer besonders hohen Zuverlässigkeit im Betrieb eine vereinfachte Konstruktion aufweisen. Dazu ist zumindest einem Teil der Dampferzeugerrohre (20) der Nase (14) an deren oberen Ende eine Anzahl von Tragrohren (26) strömungsmediumsseitig nachgeschaltet, die im wesentlichen vertikal zum unteren Ende der Nase (14) geführt sind.

FIG 2



EP 2 213 936 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Durchlaufdampferzeuger mit einer Brennkammer mit einer Anzahl von Brennern für fossilen Brennstoff und einer aus gasdicht miteinander verschweißten Dampferzeugerrohren gebildeten Umfassungswand, wobei der Brennkammer heizgasseitig in einem oberen Bereich über einen Horizontalgaszug ein Vertikalgaszug nachgeschaltet ist, wobei ein dem Vertikalgaszug zugewandter Teil der Umfassungswand unterhalb des Horizontalgaszuges einwärts geneigt ist und dadurch mit dem Boden des angrenzenden Horizontalgaszuges eine in die Brennkammer hineinstehende Nase bildet.

[0002] In einem fossil befeuerten Dampferzeuger wird die Energie eines fossilen Brennstoffs zur Erzeugung von überhitztem Dampf genutzt, der anschließend beispielsweise in einem Kraftwerk einer Dampfturbine zur Stromerzeugung zugeführt werden kann. Insbesondere werden bei den in einer Kraftwerks Umgebung üblichen Dampftemperaturen und -drücken werden Dampferzeuger üblicherweise als Wasserrohrkessel ausgeführt, d. h., das zugeführte Wasser fließt in einer Anzahl von Rohren, welche die Energie in Form von Strahlungswärme der Brennerflammen und/oder durch Konvektion vom bei der Verbrennung entstehenden Rauchgas aufnehmen.

[0003] Im Bereich der Brenner bilden die Dampferzeugerrohre dabei üblicherweise die Brennkammerwand, indem sie gasdicht miteinander verschweißt werden. In weiteren, der Brennkammer rauchgasseitig nachgeschalteten Bereichen können auch im Abgaskanal angeordnete Dampferzeugerrohre vorgesehen sein.

[0004] Fossil befeuerte Dampferzeuger sind anhand einer Vielzahl von Kriterien kategorisierbar: Dampferzeuger können generell als Naturumlauf-, Zwangumlauf- oder Durchlaufdampferzeuger ausgelegt sein. In einem Durchlaufdampferzeuger führt die Beheizung einer Anzahl von Verdampferrohren zu einer vollständigen Verdampfung des Strömungsmediums in den Verdampferrohren in einem Durchgang. Das Strömungsmedium - üblicherweise Wasser - wird nach seiner Verdampfung den Verdampferrohren nachgeschalteten Überhitzerrohren zugeführt und dort überhitzt. Diese Beschreibung ist genau genommen nur bei Teillasten mit unterkritischem Druck von Wasser ($P_{Kri} \approx 221$ bar) im Verdampfer gültig. Der Anschaulichkeit halber wird diese Darstellung jedoch in der folgenden Beschreibung durchgehend verwendet. Die Position des Verdampfungsendpunkts, d. h. der Ort, an dem der Wasseranteil der Strömung vollständig verdampft ist, ist dabei variabel und betriebsartabhängig. Beim Vollastbetrieb eines derartigen Durchlaufdampferzeugers liegt der Verdampfungsendpunkt beispielsweise in einem Endbereich der Verdampferrohre, so dass die Überhitzung des verdampften Strömungsmediums bereits in den Verdampferrohren beginnt.

[0005] Ein Durchlaufdampferzeuger unterliegt im Gegensatz zu einem Natur- oder Zwangumlaufdampferzeuger keiner Druckbegrenzung, so dass er für Frischdampf-

drücke weit über dem kritischen Druck von Wasser ausgelegt werden kann.

[0006] Im Schwachlastbetrieb oder beim Anfahren wird ein derartiger Durchlaufdampferzeuger üblicherweise mit einem Mindeststrom an Strömungsmedium in den Verdampferrohren betrieben, um eine sichere Kühlung der Verdampferrohre zu gewährleisten. Dazu reicht gerade bei niedrigen Lasten von beispielsweise weniger als 40 % der Auslegungslast der reine Durchlaufmassenstrom durch den Verdampfer üblicherweise nicht mehr zur Kühlung der Verdampferrohre aus, so dass dem Durchlauf an Strömungsmedium durch den Verdampfer im Umlauf ein zusätzlicher Durchsatz an Strömungsmedium überlagert wird. Der betriebsgemäß vorgesehene Mindeststrom an Strömungsmedium in den Verdampferrohren wird somit beim Anfahren oder im Schwachlastbetrieb in den Verdampferrohren nicht vollständig verdampft, so dass bei einer derartigen Betriebsart am Ende der Verdampferrohre noch unverdampftes Strömungsmedium, insbesondere ein Wasser-Dampf-Gemisch, vorhanden ist.

[0007] Da die den Verdampferrohren des Durchlaufdampferzeugers üblicherweise erst nach einer Durchströmung der Brennkammerwände nachgeschalteten Überhitzerrohre jedoch nicht für eine Durchströmung unverdampften Strömungsmediums ausgelegt sind, sind Durchlaufdampferzeuger üblicherweise derart ausgelegt, dass auch beim Anfahren und im Schwachlastbetrieb ein Wassereintritt in die Überhitzerrohre sicher vermieden wird. Dazu sind die Verdampferrohre üblicherweise mit den ihnen nachgeschalteten Überhitzerrohren über ein Wasserabscheidesystem verbunden. Der Wasserabscheider bewirkt dabei eine Trennung des beim Anfahren oder im Schwachlastbetrieb aus den Verdampferrohren austretenden Wasser-Dampf-Gemisches in Wasser und in Dampf. Der Dampf wird den dem Wasserabscheider nachgeschalteten Überhitzerrohren zugeführt, wohingegen das abgeschiedene Wasser beispielsweise über eine Umwälzpumpe wieder den Verdampferrohren zugeführt oder über einen Entspanner abgeführt werden kann.

[0008] Basierend auf der Strömungsrichtung des Gasstroms können Dampferzeuger weiterhin beispielsweise in vertikale und horizontale Bauarten eingeteilt werden. Bei fossil befeuerten Dampferzeugern in vertikaler Bauweise werden dabei üblicherweise Einzug- und Zweizugkessel unterschieden.

[0009] Bei einem Einzug- oder Turmkessel strömt das durch die Verbrennung in der Brennkammer erzeugte Rauchgas stets senkrecht von unten nach oben. Sämtliche im Rauchgaskanal angeordneten Heizflächen liegen rauchgasseitig oberhalb der Brennkammer. Turmkessel bieten eine vergleichsweise einfache Konstruktion und einfache Beherrschung der durch die thermische Ausdehnung der Rohre entstehenden Spannungen. Weiterhin sind sämtliche Heizflächen der im Rauchgaskanal angeordneten Dampferzeugerrohre horizontal und daher vollständig entwässerbar, was in frostgefährdeten

Umgebungen erwünscht sein kann.

[0010] Beim Zweizugkessel ist in einem oberen Bereich der Brennkammer rauchgasseitig ein Horizontalgaszug nachgeschaltet, welcher in einen Vertikalgaszug mündet. In diesem zweiten vertikalen Gaszug strömt das Gas üblicherweise senkrecht von oben nach unten. Es erfolgt beim Zweizugkessel also eine mehrfache Umlenkung des Rauchgases. Vorteile dieser Bauweise sind beispielsweise die niedrigere Bauhöhe und die daraus resultierenden geringeren Herstellkosten.

[0011] In einem als Zweizugkessel ausgebildeten Dampferzeuger werden üblicherweise die Wände hängend in einem Kesselgerüst angeordnet, so dass sie sich bei Erwärmung im Betrieb frei nach unten ausdehnen können. Dabei umfasst der Zweizugdampferzeuger üblicherweise vier Wände pro Zug, bei denen darauf zu achten ist, dass sich die Wände der einzelnen Züge gleichmäßig ausdehnen, da sonst unzulässig Spannungen in den Verbindungen der einzelnen Wände auftreten können.

[0012] Weiterhin umfassen derartige Zweizugkessel häufig eine so genannte Brennkammernase. Diese Nase ist ein Vorsprung, der aus der am Übergang zum Horizontalgaszug nach innen geneigten Brennkammerwand und dem Boden des Horizontalgaszuges gebildet wird. Eine derartige Brennkammernase verbessert den Fluss des Rauchgases am Übergang zum Horizontalgaszug.

[0013] Nachteilig ist dabei jedoch, dass durch die Brennkammernase die Berohrung der Brennkammerückwand, d. h. der dem Horizontalgaszug und dem zweiten Vertikalgaszug zugewandten Wand, unterbrochen wird. Das Gewicht der Rückwand muss also üblicherweise durch eine gesonderte Konstruktion zwischen oberem und unterem Ende der Nase in das Kesselgerüst derart eingeleitet werden, dass sich bei Erwärmung oder Belastung - z. B. durch Innendruck, Ascheablagerung oder Eigengewicht - die Rückwand in gleichem Maße bewegt wie die anderen Wände. Zur Lösung dieses Problems existieren bislang verschiedene Ansätze:

[0014] Beispielsweise kann das obere und das untere Ende der Nase mittels Zugstangen und Federn bzw. so genannten Konstanthängern, die trotz Änderung des Federwegs immer annähernd die gleiche Kraft übertragen, geschehen. Eine derartige Konstruktion passt sich also der unterschiedlichen Ausdehnung der Wände an. Unterschiedliche Lasten z. B. durch wechselnden Innendruck bzw. durch Ascheablagerungen verursachen jedoch hohe Spannungen an den Verbindungen zu den Seitenwänden. Außerdem sind diese Konstanthänger kostenaufwändig.

[0015] Eine weitere Möglichkeit besteht in der einfachen Weiterführung der Rohre der unteren Brennkammer in vertikaler Richtung bis zum Aufhängepunkt im Kesselgerüst. Damit hat die Verbindung vom unteren Ende der Nase bis zum Kesselgerüst annähernd gleiche Temperaturen wie die Seitenwände und die Vorderwand. Allerdings muss die Berohrung der Nase dann separat erfolgen, was einen zusätzlichen Aufwand an Verbin-

dungsrohren bedeutet.

[0016] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Rohre der Brennkammerückwand am unteren Ende der Nase strömungsmediumsseitig aufzuteilen, so dass ein Teil der Rohre in die Berohrung der Nase geführt wird, ein anderer Teil parallel dazu vertikal zum Kesselgerüst. Damit steht aber nur ein Teil der Rohre und des Strömungsmediums für die Nase zur Verfügung, was unter Umständen zu einer nicht ausreichenden Kühlung der Nase führen kann, da diese durch ihre exponierte Position in der Brennkammer einen vergleichsweise hohen Wärmeeintrag aufweist. Im Gegensatz dazu ist der Wärmeeintrag für die entnommenen, vertikal nach oben geführten Tragrohre entsprechend geringer, was Probleme hinsichtlich der Verteilung des Massenstroms hervorrufen kann. Alle Wandrohre oberhalb der Nase und die Tragrohre sollen möglichst gleiche Dampftemperaturen am Austritt aufweisen. Weiterhin ist ein aufwändiger Übergang in die Nasenberohrung z. B. durch Änderung der Rohrteilung oder andere Rohrgeometrie erforderlich.

[0017] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Durchlaufdampferzeuger der oben genannten Art anzugeben, welcher bei einer besonders hohen Zuverlässigkeit im Betrieb eine vereinfachte Konstruktion aufweist.

[0018] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem zumindest einem Teil der Dampferzeugerrohre der Nase an deren oberen Ende eine Anzahl von Tragrohren strömungsmediumsseitig nachgeschaltet ist, die im Wesentlichen vertikal zum unteren Ende der Nase geführt sind.

[0019] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass ein besonders einfache technische Konstruktion eines Durchlaufdampferzeugers in Zweizugbauweise möglich wäre, wenn die Aufhängung der Rückwand insbesondere im Bereich der Nase durch vertikal angeordnete Tragrohre geschehen könnte und somit keine zusätzlichen Federn oder Konstanthänger notwendig werden. Dabei sollte im Sinne der betrieblichen Sicherheit darauf geachtet werden, dass eine ausreichende Kühlung der Nase selbst aufgrund des hohen Wärmeeintrags erfolgt. Vor diesem Hintergrund sollte daher ein möglichst großer Teil der Rohre des unteren Bereiches der Rückwand der Brennkammer in die Nase geführt werden, so dass nahezu der gesamte Mediumsstrom zur Kühlung der Nase zur Verfügung steht. Allerdings stehen dann keine Rohre mehr als Tragrohre für die Rückwand zur Verfügung. Komplizierte Verteilsysteme oder separate Berohrungen der Nase als Abhilfe bedeuten allerdings wieder einen zusätzlichen technischen Konstruktionsaufwand.

[0020] Zur Lösung dieser anscheinend gegensätzlichen Auslegungsziele sollten daher erst am oberen Ende der Nase zumindest ein Teil der Rohre entgegen der sonst üblichen Strömungsrichtung der Berohrung der Brennkammer von oben nach unten geführt werden. Diese Rohre können dann bei einer Verbindung mit dem unteren Ende der Nase als Tragrohre für die Rückwand

dienen.

[0021] In vorteilhafter Ausgestaltung ist einem weiteren Teil der Dampferzeugerrohre der Nase an deren oberen Ende eine Anzahl von Tragrohren strömungsmediumsseitig nachgeschaltet, die im Wesentlichen vertikal zu einer Decke der Brennkammer geführt sind. Dadurch stehen auch Tragrohre zur Verfügung, die die Nase und den an die Nase angeschlossenen unteren Teil der Brennkammer mit der Decke verbinden und so für eine zuverlässige Aufhängung sorgen. Da diese Tragrohre mit Strömungsmedium durchflossen sind, dehnen sie sich ebenso wie die übrigen Teile der Brennkammer aus und es erfolgt eine gleichmäßige Ausdehnung aller vier Brennkammerwände und es entstehen keine unzulässigen Spannungen an den Verbindungen der Wände.

[0022] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind allen Dampferzeugerrohren des dem Vertikalgaszug zugewandten Teils der Umfassungswand strömungsmediumsseitig Dampferzeugerrohre der Nase nachgeschaltet. Dadurch ist sichergestellt, dass das gesamte Strömungsmedium aus der Brennkammerrückwand bzw. deren unteren Dampferzeugerrohren in die Nase strömt und somit für eine ausreichende Kühlung der Nase gesorgt ist. Die Nase hat nämlich aufgrund ihrer exponierten Position im Inneren der Brennkammer einen besonders hohen Wärmeeintrag.

[0023] Vorteilhafterweise ist den zum unteren Ende der Nase geführten Tragrohren ein im Bereich des unteren Endes der Nase angeordneter Sammler nachgeschaltet. Dieser Sammler kann dann das für die Tragrohre abgezweigte Strömungsmedium sammeln und über eine entsprechende Weiterleitung dem System weiter zur Verfügung stellen.

[0024] Dazu ist den zum unteren Ende der Nase geführten Tragrohren eine Anzahl von Verbindungsrohren nachgeschaltet, die in den Dampferzeugerrohren des oberen Bereichs der Brennkammer nachgeschaltete Rohre münden. Somit wird der für die Tragrohre abgezweigte Mediumsstrom den weiteren Dampferzeugerrohren des oberen Bereichs der Brennkammer parallel geschaltet und dem System wieder zugeführt. Somit ist eine vollständige Nutzung des Mediumsstroms der Tragrohre möglich.

[0025] Die mit der Erfindung verbundenen Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die strömungsmediumsseitige Nachschaltung einer Anzahl von Tragrohren, die im Wesentlichen vertikal zum unteren Ende der Nase geführt sind, an zumindest einen Teil der Dampferzeugerrohre der Nase an deren oberen Ende eine besonders einfache technische Konstruktion bei gleichzeitiger hoher betrieblicher Zuverlässigkeit des Dampferzeugers möglich ist. Einerseits werden zur Lastübernahme durch das Kesselgerüst vollständig Dampferzeugerrohre verwendet und keine separaten Konstruktionen wie beispielsweise Konstanthänger verwendet, andererseits steht durch diese Konstruktion der gesamte Wasser-Dampf-Strom der Rückwand für die Nase zur Verfügung und es ist eine ausreichende Kühlung der Brenn-

kammernase sichergestellt. Es stellen sich im Übrigen in den Rohrwänden weit gehend gleiche Temperaturen ein, ohne dass eine separate und aufwändige Bohrung der Nase oder ein komplizierter Übergang mit Geometrieänderungen der Rohre erforderlich wäre.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 schematisch einen fossil beheizten Durchlaufdampferzeuger in Zweizugbauweise, und

FIG 2 eine schematische Darstellung der Verschaltung der einzelnen Dampferzeugerrohre der Brennkammerwand.

[0027] Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit demselben Bezugszeichen versehen.

[0028] Der Durchlaufdampferzeuger 1 gemäß der FIG 1 umfasst eine als Vertikalgaszug ausgebildete Brennkammer 2, der in einem oberen Bereich 4 ein Horizontalgaszug 6 nachgeschaltet ist. An den Horizontalgaszug 6 schließt sich ein weiterer Vertikalgaszug 8 an.

[0029] Im unteren Bereich 10 der Brennkammer 2 ist eine Anzahl nicht näher gezeigter Brenner vorgesehen, die einen flüssigen oder festen Brennstoff in der Brennkammer 2 verbrennen. Die Umfassungswand 12 der Brennkammer 2 ist aus miteinander gasdicht verschweißten Dampferzeugerrohren gebildet, in die durch eine nicht näher gezeigte Pumpe ein Strömungsmedium - üblicherweise Wasser - eingepumpt wird, welches durch die von den Brennern erzeugte Wärme geheizt wird. Im unteren Bereich 10 der Brennkammer 2 können die Dampferzeugerrohre entweder spiralförmig oder senkrecht ausgerichtet sein. Bei einer spiralförmigen Anordnung ist ein vergleichsweise höherer Konstruktionsaufwand erforderlich, dafür sind die entstehenden Schiefagen - unterschiedliche Massenströme und Temperaturen des Strömungsmediums in parallel geschalteten Rohren - vergleichsweise geringer als bei senkrecht bohrter Brennkammer 2.

[0030] Der Durchlaufdampferzeuger 1 umfasst weiterhin zur Verbesserung der Rauchgasführung eine Nase 14, welche direkt in den Boden 16 des Horizontalgaszuges 6 übergeht und in die Brennkammer 2 hineinragt. Durch ihre exponierte Position im Inneren der Brennkammer 2 weist die Nase 14 einen besonders hohen Wärmeeintrag auf und sollte daher einen besonders hohen Durchsatz an Strömungsmedium aufweisen, so dass für eine ausreichende Kühlung der Nase 14 gesorgt ist.

[0031] Die Züge des Dampferzeugers 1 sind hängend in einem Gerüst 18 angeordnet, so dass sich die Züge des Dampferzeugers 1 bei Erwärmung ungehindert nach unten ausdehnen können. Damit eine möglichst gleichmäßige Ausdehnung aller Wände insbesondere der Brennkammer 2 des Dampferzeugers 1 erfolgt, sollten alle Umfassungswände 12 der Brennkammer 2 ungefähr die gleiche Temperatur aufweisen, so dass eine gleichmäßige Erwärmung und Ausdehnung erfolgt. Dies ist am

einfachsten zu bewerkstelligen, indem die gesamte Tragekonstruktion aus Dampferzeugerrohren besteht.

[0032] Um einerseits eine Tragekonstruktion insbesondere der dem Horizontalgaszug 6 zugewandten Teil der Umfassungswand 12 der Brennkammer 2 zu ermöglichen und andererseits eine ausreichende Kühlung der Nase 14 sicherzustellen, sind die Dampferzeugerrohre der dem Horizontalgaszug 6 zugewandten Umfassungswand 12 der Brennkammer 2 derart verschaltet, wie in FIG 2 dargestellt.

[0033] Die Dampferzeugerrohre 20 des unteren Bereichs der Rückwand der Brennkammer 2 münden zunächst am Punkt A (zur geometrischen Lage der Punkte A bis D sind diese auch in FIG 1 dargestellt) in einen Sammler 22 und werden weiter zum Punkt B geführt. Hier wird zunächst der gesamte Massenstrom von A in die Bohrung der Nase 14 geführt. Somit steht der gesamte Massenstrom aus den Dampferzeugerrohren 20 der Brennkammerrückwand zur Kühlung der Nase zur Verfügung.

[0034] Am Punkt C wird der Massenstrom geteilt, ein Teil der Rohre verläuft als Tragrohre 24 zum Punkt D an der Decke des Dampferzeugers, ein weiterer Teil wird vom Punkt C aus als Tragrohre 26 abwärts zum Punkt B geführt. Somit bilden die Tragrohre 24, 26 eine durchgehende Tragekonstruktion für die Rückwand der Brennkammer aus Dampferzeugerrohren. Die Tragrohre 26 münden in einem Sammler 28 am Punkt B und der Mediumsstrom wird über eine Verbindungsleitung 30 den Punkt B nachgeschalteten Rohren bzw. einem Wasser-Dampf-Abscheidesystem zugeführt. Somit ist auch eine Nutzung des Mediumsstroms aus den Tragrohren 26 möglich.

Patentansprüche

1. Durchlaufdampferzeuger (1) mit einer Brennkammer (2) mit einer Anzahl von Brennern für fossilen Brennstoff und einer aus gasdicht miteinander verschweißten Dampferzeugerrohren (20) gebildeten Umfassungswand (12), wobei der Brennkammer (2) heizgasseitig in einem oberen Bereich (4) über einen Horizontalgaszug (6) ein Vertikalgaszug (8) nachgeschaltet ist, wobei ein dem Vertikalgaszug (8) zugewandter Teil der Umfassungswand (12) unterhalb des Horizontalgaszuges (6) einwärts geneigt ist und dadurch mit dem Boden (16) des angrenzenden Horizontalgaszuges (6) eine in die Brennkammer (2) hineinstehende Nase (14) bildet, wobei zumindest einem Teil der Dampferzeugerrohre (20) der Nase (14) an deren oberen Ende eine Anzahl von Tragrohren (26) strömungsmediumsseitig nachgeschaltet ist, die im Wesentlichen vertikal zum unteren Ende der Nase (14) geführt sind.
2. Durchlaufdampferzeuger (1) nach Anspruch 1, bei dem einem weiteren Teil der Dampferzeugerrohre

(20) der Nase (14) an deren oberen Ende eine Anzahl von Tragrohren (24) strömungsmediumsseitig nachgeschaltet ist, die im Wesentlichen vertikal zu einer Decke der Brennkammer (2) geführt sind.

3. Durchlaufdampferzeuger (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem allen Dampferzeugerrohren (20) der allen Dampferzeugerrohren (20) des dem Vertikalgaszug (8) zugewandten Teils der Umfassungswand (12) strömungsmediumsseitig Dampferzeugerrohre der Nase (14) nachgeschaltet sind.
4. Durchlaufdampferzeuger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem den zum unteren Ende der Nase (14) geführten Tragrohren (26) ein im Bereich des unteren Endes der Nase (14) angeordneter Sammler (28) nachgeschaltet ist.
5. Durchlaufdampferzeuger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem den zum unteren Ende der Nase (14) geführten Tragrohren (26) eine Anzahl von Verbindungsrohren (30) nachgeschaltet ist, die in den Dampferzeugerrohren des oberen Bereichs der Brennkammer (2) nachgeschaltete Rohre münden.

FIG 2

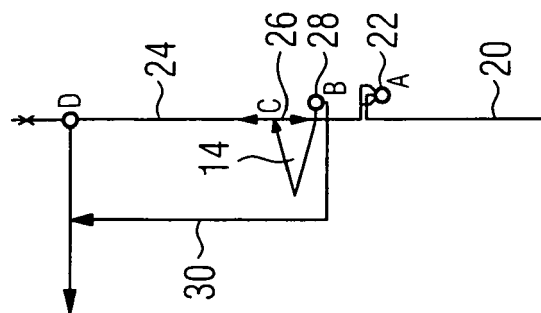
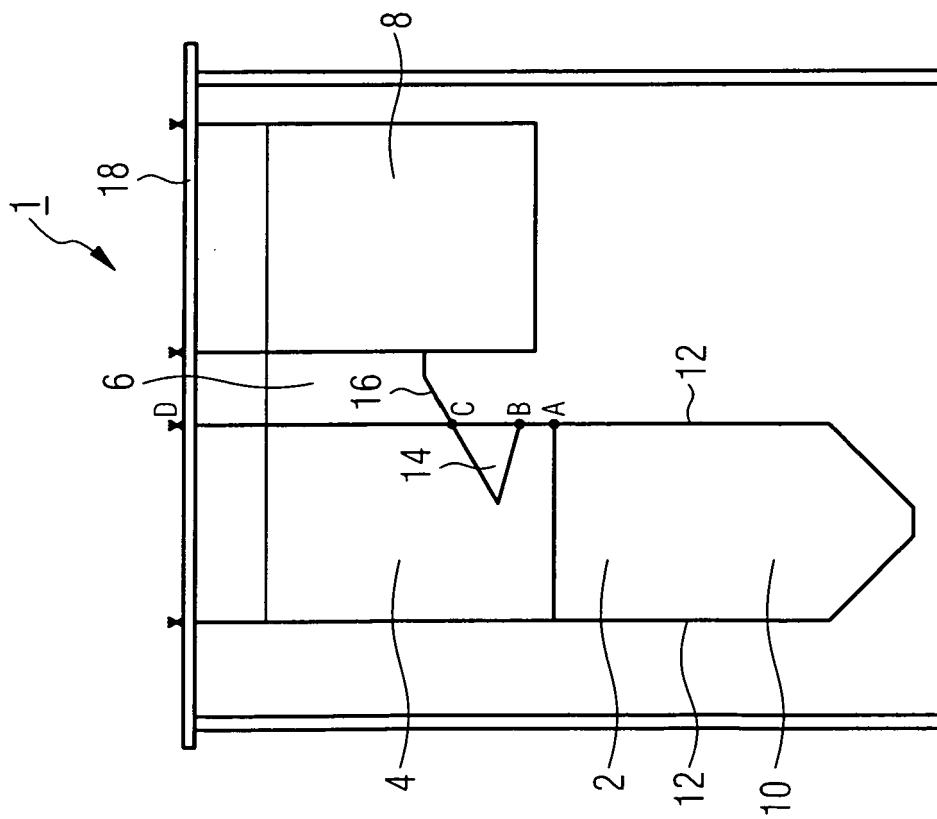


FIG 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 01 9643

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 12 44 803 B (STEINMUELLER GMBH L & C) 20. Juli 1967 (1967-07-20) * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 25; Ansprüche; Abbildung *	1-5	INV. F22B21/34 F22B29/06 F22B37/62
X	US 4 864 973 A (LIEB CARL [US] ET AL) 12. September 1989 (1989-09-12) * Spalte 2, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 63; Ansprüche; Abbildung * * Zusammenfassung *	1-5	
X	DE 25 57 427 A1 (KRAFTWERK UNION AG) 30. Juni 1977 (1977-06-30) * Seite 3, Absatz 2 - Seite 5, letzte Zeile; Ansprüche; Abbildung *	1-5	
A	GB 1 244 128 A (SIEMENS AG [DE]) 25. August 1971 (1971-08-25) * Seite 2, Zeile 45 - Zeile 129; Ansprüche; Abbildungen 2,3 *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F22B
A	EP 1 607 680 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1-5	
A	EP 1 544 540 A1 (BABCOCK HITACHI KK [JP]) 22. Juni 2005 (2005-06-22) * Absatz [0016] - Absatz [0034]; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2010	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 9643

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1244803	B	20-07-1967	KEINE
US 4864973	A	12-09-1989	KEINE
DE 2557427	A1	30-06-1977	AR 208262 A1 09-12-1976 AU 505978 B2 06-12-1979 AU 2023576 A 08-06-1978 BR 7608506 A 20-12-1977 CA 1080053 A1 24-06-1980 DK 483376 A 20-06-1977 JP 1309754 C 26-03-1986 JP 52076501 A 28-06-1977 JP 60032081 B 26-07-1985 US 4075979 A 28-02-1978 ZA 7607334 A 30-11-1977
GB 1244128	A	25-08-1971	AT 281874 B 10-06-1970 DE 1933299 A1 26-02-1970 FR 2012075 A1 13-03-1970
EP 1607680	A1	21-12-2005	CN 1710330 A 21-12-2005 JP 2006003074 A 05-01-2006 US 2005279262 A1 22-12-2005
EP 1544540	A1	22-06-2005	AU 2003261991 A1 29-03-2004 CA 2498262 A1 18-03-2004 CN 1682077 A 12-10-2005 WO 2004023037 A1 18-03-2004 JP 3934139 B2 20-06-2007 KR 20050057273 A 16-06-2005 US 2006150874 A1 13-07-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82