

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 985 918 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

29.10.2008 Patentblatt 2008/44

(51) Int Cl.:

F22B 35/00 (2006.01)**F22G 5/04** (2006.01)**F22G 7/12** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07118092.1**(22) Anmeldetag: **09.10.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(30) Priorität: **13.10.2006 DE 102006048538**(71) Anmelder: **Hitachi Power Europe GmbH****47059 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder:

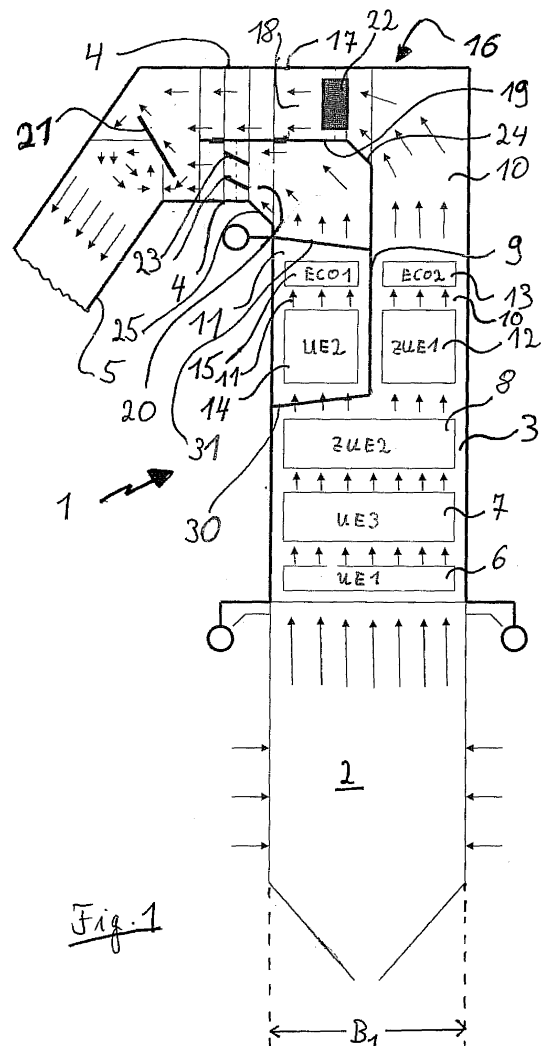
- **Melles, Günter**
46286, Dorsten (DE)
- **Gerbszt, Jerzy**
46049, Oberhausen (DE)

(74) Vertreter: **Bergmann, Michael**

Viering, Jentschura & Partner
Centroallee 263
46047 Oberhausen (DE)

(54) Turmkessel mit Regelzug

(57) Bei einem Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger (1) mit einem oberhalb der Wärmetauscherheizflächen angeordneten, zumindest abschnittsweise vorzugsweise als Querzug ausgebildeten Rauchgaskanal (4) mit anschließender Rauchgasleitung (5) und mit mindestens einer oberhalb des Feuerraums (2) im Rauchgaszug (3) angeordneten und sich bis in den Bereich des Rauchgaskanals (4) hineinerstreckenden, mindestens einen Regelzug mit mindestens einer zugeordneten Regelklappe (22,23) abgrenzenden Trennwand (9,19), soll eine Lösung geschaffen werden, die es ermöglicht, den Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger mit einem Regelzug auszustatten, der unter Beibehaltung einer zumindest im Wesentlichen unveränderten Kesselbauhöhe eine Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur von Zwischenüberhitzerheizflächen ermöglichend ausbildbar ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die mindestens eine Trennwand (9,19) den Rauchgaszug (3) in mindestens zwei getrennte Regelzüge (10,11) aufteilt, die jeweils zumindest abschnittsweise den Rauchgaskanal (4) ausbildende Bereiche aufweisen, wobei mindestens einem Regelzug (10,11) mindestens eine Regelklappe (22,23) zugeordnet ist.

**EP 1 985 918 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung richtet sich auf einen Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger mit einem oberhalb der Wärmetauscherheizflächen angeordneten, zumindest abschnittsweise vorzugsweise als Querzug ausgebildeten Rauchgaskanal mit anschließender Rauchgasleitung und mit mindestens einer oberhalb des Feuerraumes im Rauchgaszug angeordneten und sich bis in den Bereich des Rauchgaskanals hineinerstreckenden, mindestens einen Regelzug mit mindestens einer zugeordneten Regelklappe abgrenzenden Trennwand. Weiterhin richtet sich die Erfindung auch auf ein Verfahren zur Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur von zwischenüberhitzerheizflächen durch Vertrimmung des Rauchgasmassenstromes eines Rauchgaszuges oberhalb des Feuerraumes eines Turmkessels oder Einzug-Dampferzeugers.

[0002] Grundsätzlich sind zwei verschiedene Bauarten von Dampfkesseln für Dampfkraftwerke bekannt. Zum einen gibt es den Turmkessel. Bei einem Turmkessel sind die Heizflächen (Feuerraum, Überhitzer, Zwischenüberhitzer, Economizer) in einem vertikalen Rauchgaszug als Wärmetauscherpakete übereinander angeordnet. Die Brenner, welche durch Verbrennung eines Brennstoffes heißes Rauchgas erzeugen, sind im unteren Bereich (Feuerraum) des Turmkessels angeordnet. Das heiße Rauchgas strömt in einem Turmkessel von unten nach oben durch Wärmetauscherheizflächen, kühlt dabei ab und verlässt den Kessel an seiner höchsten Stelle durch einen Rauchgaskanal. Die Wärmetauscherheizflächen sind - je nach Bauart des Dampfkraftwerkes - in verschiedene Druckstufen aufgeteilt, z.B.: Hochdruckstufe = Überhitzer, Mitteldruckstufe = Zwischenüberhitzer. Die verschiedenen Überhitzer - und zwischenüberhitzerstufen sind oberhalb des Feuerraumes und bei einem Turmkessel übereinander angeordnet. Am oberen Ende des Turmkessels, bevor das Rauchgas den Turmkessel verlässt, ist üblicherweise ein Economizer angeordnet.

[0003] Zum anderen ist der klassische Zwei-Zug-Kessel bekannt. Der Zwei-Zug-Kessel umfasst zwei Rauchgaszüge und besteht ebenfalls aus den Komponenten eines Feuerraumes, aus Wärmetauscher-Paketen mit verschiedenen Überhitzer- und Zwischenüberhitzerstufen und einem Economizer. Die Brenner des Kessels sind im unteren Bereich (Feuerraum) des Kessels im ersten Rauchgaszug angeordnet. Das heißt, Rauchgas strömt im Feuerraum (1. Rauchgaszug) eines Zweizugkessels wie beim Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger nach oben, es wird dann aber am Feuerraumaustritt über einen Querzug in einen zweiten, nach unten gerichteten Rauchgaszug umgeleitet. Bei einem Zwei-Zug-Kessel sind die Wärmetauscherpakete im Querzug und in dem vom Rauchgas abwärts durchströmten zweiten Rauchgaszug angeordnet. Auf seinem Weg wird das Rauchgas durch die verschiedenen Stufen der Wärmetauscher-Pakete geleitet und kühlt dabei ab. Auch bei

dem Zwei-Zug-Kessel sind die verschiedenen Überhitzer- und Zwischenüberhitzerstufen längs des Weges des Rauchgases nacheinander angeordnet.

[0004] Sowohl bei einem Turmkessel als auch bei einem Zwei-Zug-Kessel ist es bekannt, längs des Rauchgasweges entlang der verschiedenen Wärmetauscher-Pakete den Rauchgasstrom in nebeneinander angeordnete Rauchgasströme aufzuteilen und mithilfe von Regelklappen die einzelnen Rauchgasströme getrennt zu regeln, also Regelzüge auszubilden. Beispielsweise wird ein Regelzug dazu verwendet, um die Dampf - Austrittstemperatur der Zwischenüberhitzerheizflächen bei Volllast und im Teillastbereich auf eine konstante Temperatur zu regeln und dadurch eine Zwischenüberhitzereinspritzung im oberen Lastbereich zu vermeiden. Durch diesen Effekt wird der Gesamtanlagenwirkungsgrad erhöht. Mithilfe eines Regelzuges ist es problemlos möglich, die Auswirkungen von unterschiedlichen Feuerraumwärmeaufnahmen auf die Zwischenüberhitzerwärmeaufnahme der Zwischenüberhitzerheizflächen zu kompensieren, die sich beispielsweise durch den Einsatz unterschiedlicher Kohlequalitäten oder durch wechselnde Verschmutzungen im Feuerraum und in den Wärmetauscherheizflächen ergeben können.

[0005] Bei zweizugkesseln mit Regelzug werden die Regelklappen der Regelzüge vorzugsweise am unteren Ende des zweiten Zuges angeordnet, so dass trotz des Einbaus der Regelklappen die Kesselbauhöhe unverändert bleiben kann, insbesondere keine Veränderung der Bauhöhe des ersten Zuges notwendig ist. Ein solcher zweizugkessel mit Regelzug ist beispielsweise aus der DE 35 37 749 A1 bekannt.

[0006] Dem gegenüber sind bei Turmkesseln mit Regelzug die Regelklappen bisher oberhalb der Konvektionsheizflächen bzw. der Wärmetauscher-Pakete angeordnet, so dass sich eine gegenüber Turmkesseln ohne Regelzug erhöhte Kesselbauhöhe ergibt. Aufgrund der damit verbundenen erheblich höheren Investitionskosten sind Turmkessel mit Regelzug daher bisher nur vereinzelt gebaut worden. Dies, obwohl Turmkessel mit Regelzug verfahrenstechnisch einige Vorteile gegenüber einem Zweizugkessel mit Regelzug bieten. So weist ein Turmkessel gegenüber einem Zweizugkessel eine geringere Rauchgasgeschwindigkeit im Bündelbereich auf. Bei einem Turmkessel mit Regelzug besteht deshalb gegenüber einem zweizugkessel mit Regelzug eine geringere Erosionsgefahr der Heizflächen, selbst bei einer starken Vertrimmung der Rauchgasmengen. Weiterhin erfordert ein Turmkessel aufgrund der geringeren Rauchgasgeschwindigkeiten im Bündelbereich im Vergleich zu einem Zweizugkessel nur geringe zusätzlich erforderliche Rauchgasdruckverluste für entsprechende Rauchgasmengenvertrimmungen.

[0007] Ein Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger gattungsgemäßer Art ist aus der EP 0 233 998 A1 bekannt. Bei diesem Turmkessel befindet sich oberhalb eines Feuerraumes ein Rauchgaszug, in dem Überhitzerheizflächen und am oberen Ende ein Economizer ange-

ordnet ist. In den Economizer reichen Trennwände hinein, die oberhalb in Strömungsrichtung des Rauchgases regelbare Klappen aufweisen. Dadurch ist es möglich, den Rauchgaszug in drei Teilbereiche aufzuteilen und je nach Stellung der Regelklappen die vom Rauchgas bestrichenen Bereiche des Economizers sowie die Rauchgasmassenströme in den einzelnen Abschnitten zu beeinflussen. An den Rauchgaszug schließt ein als Querschnitt ausgebildeter Rauchgaskanal an, der dann in eine Rauchgasleitung übergeht. Bei diesem Turmkessel sind die Regelklappen als Verlängerung der Trennwände am oberen Ende des Kesselkörpers ausgebildet. Nachteilig ist bei diesem Turmkessel, dass mit dieser Klappenanordnung kein Rauchgas von der dem Abströmkanal zugewandten Seite der Heizflächenabschnitte in die anderen Abschnitte verteilt werden kann.

[0008] Ein gattungsgemäßer Turmkessel mit einer einen Regelzug ausbildenden bzw. abtrennenden Trennwand ist weiterhin auch aus der DE 31 26 321 A1 bekannt. Bei diesem Turmkessel befindet sich oberhalb des Feuerraumes ebenfalls ein Rauchgaszug, der verschiedene Heizflächen, insbesondere Zwischenüberhitzer- und Überhitzerheizflächen aufweist. Die in Strömungsrichtung oberste Ebene, die unterhalb des Rauchgaskanals angeordnet ist, ist in eine Zwischenüberhitzerheizfläche und eine auf derselben Ebene gegenüber liegende Economizer-Heizfläche aufgeteilt, die durch eine Trennwand getrennt sind. Diese Trennwand bildet mithilfe von Regelklappen, die in Strömungsrichtung des Rauchgases nur vor den Economizer-Heizflächen angeordnet sind, einen Regelzug aus. Auch bei diesem Turmkessel kann kein Rauchgas von der dem Abströmkanal zugewandten Seite der Heizflächenabschnitte in die anderen Abschnitte verteilt werden. Zudem führt die Anordnung der Regelklappen unterhalb des Economizers (ECO) zu einer größeren Kesselbauhöhe, da auf in diesem Bereich üblicherweise angeordnete Aggregate oder Einrichtungen (z.B.: Heizflächenreinigungseinrichtungen, Mannlöcher für Heizflächeninspektionen, usw.) nicht verzichtet werden kann und Platz für die zusätzlichen Regelklappen nur durch eine größere Bauhöhe geschaffen werden kann.

[0009] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu schaffen, die es ermöglicht, einen Turmkessel oder Einzug-Dampfzeuger mit einem Regelzug auszustatten, der unter Beibehaltung einer zumindest im Wesentlichen unveränderten Kesselbauhöhe eine Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur von Zwischenüberhitzerheizflächen ermöglicht ausbildbar ist.

[0010] Bei einem Turmkessel der eingangs bezeichneten Art wird diese Erfindung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die mindestens eine Trennwand den Rauchgaszug in mindestens zwei getrennte Regelzüge aufteilt, die jeweils zumindest abschnittsweise den Rauchgaskanal ausbildende Bereiche aufweisen, wobei mindestens einem Regelzug mindestens eine Regelklappe zugeordnet ist.

[0011] Bereits aufgrund dieser Ausbildung eines Turmkessels ist es möglich, den gesamten im Feuerraum eines Turmkessels entstehenden Rauchgasmassenstrom gezielt zu regulieren und zu beeinflussen und dabei zusätzlich die Konzeption und Ausführung, insbesondere die Maße bezüglich der Turmkesselhöhe und der Abgaskanalhöhe, eines "Standardturmkessels" ohne Ausbildung eines Regelzuges beizubehalten. Es ist möglich, den Regelzug derart anzuordnen und auszubilden, dass dadurch ein Hochdrucküberhitzer(HD)/Zwischenüberhitzer(ZÜE)-Regelzug mit Möglichkeit zur Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur der Zwischenüberhitzerheizflächen geschaffen wird, der gezielt beeinflussbar und regelbar ist.

[0012] Besonders vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemäße Konzeption zur Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur der Zwischenüberhitzerheizflächen dann nutzen, wenn der Rauchgaszug in einen Hochdrucküberhitzerregelzug und einen Zwischenüberhitzerregelzug unterteilt ist. Die Erfindung sieht in vorteilhafter und zweckmäßiger Ausgestaltung daher vor, dass die mindestens eine Trennwand im Rauchgaszug einen Hochdrucküberhitzerheizflächen aufweisenden Bereich von einem Zwischenüberhitzerheizflächen aufweisenden Bereich unter Ausbildung eines Hochdrucküberhitzer-Regelzuges und eines Zwischenüberhitzer-Regelzuges abtrennt, wobei die Hochdrucküberhitzerheizflächen vorzugsweise auf der dem Rauchgaskanal zugewandten rauchgasseitigen Abströmseite des Rauchgaszuges angeordnet sind und der Rauchgaskanal zumindest bereichsweise in einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil unterteilt ist.

Hierdurch wird die Anordnung eines Regelzuges in einem Turmkessel zur Zwischenüberhitzer-Temperaturregelung mit einer Klappen- und Kanalanordnung möglich, bei der die Kesselbauhöhe gegenüber einem Kessel ohne Regelzug nicht oder nur unwesentlich verändert, insbesondere nicht erhöht, wird. Hierdurch wird erreicht, dass mittels einer gekühlten Trennwand im Rauchgaszug die Hochdrucküberhitzerheizflächen von den zwischenüberhitzerheizflächen getrennt werden. Die Trennwand wird oberhalb der Wärmetauscherheizflächen im Bereich der Kesselhaube vorzugsweise durch eine ungekühlte Trennwand fortgesetzt. Durch diese Aufteilung des Rauchgaszuges und eine entsprechende Anordnung der Wärmetauscherheizflächen und der Regelklappen ergibt sich ein erster Rauchgaszugteil, in dem Hochdruckwärmetauscherheizflächen angeordnet sind (Hochdrucküberhitzer-Regelzug), und ein zweiter Rauchgaszugteil, in dem Zwischenüberhitzerheizflächen angeordnet sind (Zwischenüberhitzer-Regelzug). Durch diese Unterteilung des Rauchgaszuges kann mittels Regelklappen der Rauchgasmassenstrom zwischen dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug und dem Zwischenüberhitzer-Regelzug den jeweiligen betrieblichen Erfordernissen entsprechend aufgeteilt werden.

[0013] Die Hochdruck-Überhitzerheizflächen und so-

mit der Hochdrucküberhitzer-Regelzug sind gemäß der Erfindung vorzugsweise auf der rauchgasseitigen Abströmseite angeordnet, da sich die Rauchgasströmung im Teillastbereich in Richtung des Rauchgaskanals anlegt. Hierbei ist durch die Anordnung der Hochdrucküberhitzerheizflächen auf der Abströmseite immer eine Regelbarkeit der Zwischenüberhitzer (ZÜE)- Temperatur der Zwischenüberhitzerheizflächen auch beim Anfahren und im Teillastbereich des Dampferzeugers gewährleistet.

Dadurch, dass der Rauchgaskanal zumindest bereichsweise in einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil unterteilt ist, ist es möglich, dass der Zwischenüberhitzer-Regelzug einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und/oder der Hochdrucküberhitzer-Regelzug einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil ausbildet, die beide einen Teil des Rauchgaskanals ausbilden und jeweils mit den erforderlichen Regelklappen zur Vertrimmung der Rauchgasmassenströme im Bereich der Kesselhaube unterhalb der Kesseldecke ausgestattet sind. Dadurch kann die Kesselbauhöhe beibehalten werden, d.h. auf dem Niveau eines Turmkessels ohne Regelzug verbleiben, und das Gesamtkonzept der Kesselaufhängung ebenfalls wie von einem Turmkessel ohne Regelzug bekannt, beibehalten bleiben. Die Trennwand erstreckt sich nicht mehr zwangsläufig bis an die Kesseldecke. Wenn insbesondere der Rauchgaskanal und die Regelklappen des Zwischenüberhitzerregelzuges nach Austritt aus den Wärmetauscherheizflächen unterhalb der (normalen) Kesseldecke und nach Austritt aus dem Kessel im oberen Teil des Rauchgaskanals angeordnet sind, der Rauchgaskanal und die Regelklappen des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges nach Austritt aus den Wärmetauscherheizflächen unterhalb des Zwischenüberhitzer-Regelzuges und nach Austritt aus dem Kessel im unteren Teil des Rauchgaskanals angeordnet sind, ist es möglich, die Kesselbauhöhe beizubehalten, d.h. auf dem Niveau eines Turmkessels ohne Regelzug zu belassen.

[0014] Es ist aber auch möglich, die Trennwand gegenüber dem Ausführungsbeispiel sowohl im Kesselkörper als auch im Rauchgaskanal um 90° zu drehen. Dann sind die beiden Regelzug-Teile im Rauchgaskanal nebeneinander liegend und aneinander angrenzend ausgebildet. In diesem Fall reicht die im Kesselkörper ausgebildete Trennwand dann bis an die Kesseldecke der Kesselhaube heran.

[0015] Durch diese Anordnung kann das Gesamtkonzept der Kesselaufhängung wie von einem Turmkessel ohne Regelzug bekannt, beibehalten werden. Hierzu ist insbesondere die Ausstattung eines Turmkessels oder Einzug-Dampferzeugers mit einer im oberen Kesselbereich eingebauten Trennwand, die bis in den abgehenden Rauchgaskanal hineinreicht und den oberen Bereich des Kessels, sowie den ersten Teil des austretenden Rauchgaskanals in zwei Rauchgas-Regelzüge aufteilt, vorgesehen. Vorzugsweise sind beide Rauchgas-Regelzüge mit Regelklappen ausgerüstet, was eine Vertrim-

mung der Rauchgasmassenströme zwischen den Rauchgas-Regelzügen ermöglicht.

[0016] Die Erfindung sieht daher in Ausgestaltung vor, dass der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und/oder der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil im Bereich der Kesselhaube unterhalb der Kesseldecke angeordnet ist.

[0017] Eine besonders günstige, Platz sparende Anordnung und Ausbildung des Rauchgaskanals unter Ausbildung eines Regelzuges lässt sich dadurch erzielen, dass der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil neben dem oder unterhalb des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil(s) - dies ggf. auch teilweise im Bereich der Kesselhaube - angeordnet ist, was die Erfindung ebenfalls vorsieht. Hierbei kann es zweckmäßigerweise so sein, dass die für einen Turmkessel ohne Regelzug konzipierte Größe des Rauchgaskanals im Verhältnis der Größe der Rauchgasregelzüge von 70:30 bis 30:70,, insbesondere im Verhältnis 50:50, für den zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und den Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil aufgeteilt wird.

[0018] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dann weiterhin dadurch aus, dass der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil zumindest abschnittsweise in paralleler Über- und Aneinanderlage oder Neben- und Aneinanderlage angeordnet den Rauchgaskanal ausbilden. Auf diese Weise lässt sich die vorgesehene 70:30 bis 30:70, insbesondere 50:50 - Aufteilung des ursprünglich für einen Turmkessel ohne Regelzug konzipierten Rauchgaskanalvolumens gut realisieren.

[0019] Um die Rauchgasgeschwindigkeiten gezielt beeinflussen und einstellen, insbesondere erhöhen und damit Ascheablagerungen verhindern zu können, sieht die Erfindung weiterhin vor, dass der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil gegenüber dem angrenzenden, im Kesselkörper ausgebildeten Bereich des Zwischenüberhitzer-Regelzuges zumindest abschnittsweise eine demgegenüber geringere Breite in Form eines Einzugs aufweist. Hierdurch, d.h. das Maß des (Kanal-) Einzugs lassen sich die Rauchgasgeschwindigkeiten in diesem Teil des Rauchgaskanals bzw. des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teils auf einfache Weise erhöhen. Durch diese konstruktive Maßnahme wird im oberen Lastbereich des Kessels eine Ablagerung von Asche in diesem waagrecht ausgeführten Abschnitt des Rauchgaskanals verhindert. Im Teillastbereich abgelagerte Asche wird beim Hochfahren auf höhere Lasten wieder ausgetragen.

[0020] Hierzu trägt auch eine Kanalaufteilung im Rauchgaskanal bei, die in Form eines Kanalaufteilungselementes ausgebildet und in Bezug auf die Breite dieses Rauchgaskanalabschnittes mittig angeordnet ist. Diese Kanalaufteilung erstreckt sich über die gesamte Höhe des von dem Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil- und wie weiter unten dargelegt ggf. auch des vom Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil - gebildeten Rauchgaskanalabschnittes. Die Erfindung zeichnet sich daher weiterhin dadurch aus, dass auf einer Längsachse des eingezogenen Bereiches ein Kanalaufteilungselement angeord-

net ist.

[0021] In Ausgestaltung ist es dann weiterhin zweckmäßig, dass im Zwischenüberhitzer-Regelzug, insbesondere im Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil, Jalousienklappen angeordnet sind. Je nach Rauchgaskanalbreite kann zur Regelung im Zwischenüberhitzer-Regelzug eine waagerechte oder senkrechte Anordnung der Jalousienklappen zur Ausführung kommen. Als besonders zweckmäßig, insbesondere bei großen Kesselbreiten, hat sich jedoch die senkrechte Anordnung der Jalousienklappen herausgestellt, so dass sich die Erfindung weiterhin dadurch auszeichnet, dass im Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil die Jalousienklappen senkrecht mit parallel zur Kesselkörperlängsachse ausgerichteter Schwenkachse angeordnet sind.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der übereinander oder nebeneinander liegenden Rauchgaskanalabschnitte, die einmal von dem Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und einmal von dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil ausgebildet werden, und aufgrund der der Abströmseite zugeordneten Anordnung des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges ist zur Vertrimmung der Rauchgasmassenströme im Hochdrucküberhitzerbereich kein zusätzlicher Rauchgaskanal erforderlich, sondern es kann der von einem Turmkessel ohne Regelzug her konzipierte Rauchgaskanal durch entsprechende Abtrennung in den Rauchgaskanalabschnitt (oben oder z.B. rechts liegend) für das Rauchgas aus dem Zwischenüberhitzer-Regelzug und einen Abschnitt (darunter oder z.B. links liegend) für das Rauchgas aus dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug ausgebildet werden.

Aufgrund der Ausgestaltung, der übereinander oder nebeneinander liegenden Rauchgaskanalabschnitte, wobei sich zumindest der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil auch in den oberen Bereich der Kesselhaube hineinreckt und der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und der darunter oder daneben angeordnete Teil des Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teils lediglich durch eine Trennwand getrennt sind, kann die von einem Turmkessel ohne Regelzug her konzipierte Kesselhaube und der sich anschließende Rauchgaskanal durch Ausbildung lediglich einer entsprechenden Unterteilung ohne zusätzlichen Rauchgaskanal und ohne zusätzliche Kesselbauhöhe zur Realisierung eines mehrteiligen Regelzuges verwendet werden.

Um auch in dem von dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil gebildeten Abschnitt des Rauchgaskanals eine günstige Einstellung der Rauchgasgeschwindigkeiten vornehmen zu können, ist auch dieser Rauchgaskanalteil oder -abschnitt mit einem seitlichen Einzug ausgestattet. Die Erfindung sieht daher weiterhin vor, dass der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil gegenüber dem angrenzenden, im Kesselkörper ausgebildeten Bereich des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges zumindest abschnittsweise eine demgegenüber geringere Breite in Form eines Einzugs aufweist.

[0022] In vorteilhafter Weise sind in diesem Bereich/

Abschnitt des Rauchgaskanals ebenfalls auf einer Längsachse des Rauchgaskanals ein Kanalaufteilungselement und auf beiden Seiten des den Kanal aufteilenden Kanalaufteilungselementes waagerecht angeordnete Jalousienklappen angeordnet. Die Erfindung zeichnet sich in vorteilhafter Ausgestaltung daher weiterhin dadurch aus, dass auf der Längsachse des eingezogenen Bereiches des Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teils ein Kanalaufteilungselement angeordnet ist. Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass im Hochdrucküberhitzer-Regelzug, insbesondere im Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil, Jalousienklappen angeordnet sind, wobei nach weiterer Ausgestaltung der Erfindung im Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil die Jalousienklappen waagerecht mit quer zur Kesselkörperlängsachse ausgerichteter Schwenkachse angeordnet sind.

[0023] Da die Kanalaufteilungselemente in den beiden übereinander liegenden Abschnitten des Rauchgaskanals, die einmal von dem Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und einmal von dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil gebildet sind, senkrecht übereinander angeordnet sind, ist es auch möglich, eine Kanalaufteilungselementsäule auszubilden, die sich in ihrer Höhererstreckung durch beide Rauchgaskanalabschnitte hindurch erstreckt. Das der Rauchgasströmungsrichtung abgewandte Ende des jeweiligen Kanalaufteilungselementes bzw. der Kanalaufteilungselemente befindet sich am Ende des Einzuges des jeweiligen Rauchgaskanalabschnittes, so dass sich daran anschließend der Rauchgaskanal wieder auf die ursprüngliche Eintrittsbreite der beiden Rauchgaskanalabschnitte erweitert.

[0024] Zur Regelung in dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil können je nach Kanalbreite sowohl waagerecht als auch senkrecht angeordnete Jalousienklappen zur Ausführung kommen, wobei wie vorstehend ausgeführt erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise die Jalousienklappen waagerecht angeordnet sind. Da die Jalousienklappen sich vorzugsweise jeweils beidseitig des Kanalaufteilungselementes in dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil erstrecken und dies eben auch der Bereich des Einzugs dieses Rauchgaskanalabschnittes ist, wird dadurch die notwendige Spannweite bzw. Länge der Rauchgasklappen auf ein Maß reduziert, das konstruktiv günstig und gut beherrschbar ist.

[0025] Zur Verringerung der Regelklappenspannweiten und zur Verbesserung der Regelcharakteristik der Regelklappen, ist bei waagerechter Klappenanordnung und großen Kesselbreiten im Hochdrucküberhitzer-Regelzug sowie im Zwischenüberhitzer-Regelzug der Kanal im Bereich der Klappen seitlich eingezogen. Bei zu großen Kanalbreiten ist der Rauchgaskanal aus den gleichen Gründen in vorteilhafter Weise ebenfalls vorzugsweise mittig auf der Längsachse des Rauchgaskanals aufgeteilt. Im Bereich der Kanalaufteilung sind die Regelklappen des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges in Form von Jalousienklappen (vorzugsweise waagerecht) auf beiden Seiten der Kanalaufteilung angeordnet. Durch die seitliche Einziehung und eine mittige Kanalaufteilung

des Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teils kann bei großen Spannweiten die frei tragende Länge der Jalousieklappen entsprechend der Aufteilung verkleinert werden kann. Zur Regelung in dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug können je nach Kanalbreite sowohl waagerecht als auch senkrecht angeordnete Jalousienklappen zur Ausführung kommen, wobei wie vorstehend ausgeführt erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise die Jalousienklappen waagerecht angeordnet sind.

[0026] In Rauchgasströmungsrichtung hinter der Kanalaufteilung befindet sich das Ende der Regelzugaufteilung, so dass sich daran anschließend der Rauchgaskanal wieder auf die ursprüngliche Eintrittsbreite der beiden Rauchgaskanalabschnitte erweitert.

[0027] Schließlich wird die oben stehende Aufgabe auch noch gelöst durch ein Verfahren, wobei das eingangs bezeichnete Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass mittels einer Trennwand im Rauchgaszug in einem Hochdrucküberhitzerheizflächen aufweisenden Bereich ein Hochdrucküberhitzer-Regelzug mit Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Rauchgasstrom und in einem Zwischenüberhitzerheizflächen aufweisenden Bereich getrennt davon ein Zwischenüberhitzer-Regelzug mit Zwischenüberhitzer-Regelzug-Rauchgasstrom gebildet wird, diese Rauchgasströme getrennt voneinander jeweils durch einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil und einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil eines Rauchgaskanals geleitet und mittels darin jeweils angeordneter Regelklappen der jeweilige Rauchgasmassenstrom im Hochdrucküberhitzer-Regelzug und Zwischenüberhitzer-Regelzug eingestellt wird.

[0028] Hierdurch werden die gleichen Vorteile erreicht, wie sie vorstehend im Zusammenhang mit dem Turmkessel dargelegt sind.

[0029] Die Erfindung ist nachstehend anhand der zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Turmkessel,

Fig. 2 in schematischer Darstellung eine Draufsicht in einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil und in

Fig. 3 in schematischer Draufsicht einen Einblick in einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil.

[0030] Die Fig. 1 zeigt einen insgesamt mit der Bezugsziffer 1 bezeichneten Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger, der einen Feuer- oder Brennerraum 2, darüber angeordnet einen Rauchgaszug 3 und daran anschließend einen geteilten Rauchgaskanal 4 mit nachfolgender gemeinsamer Rauchgasleitung 5 aufweist. Da es sich um einen Einzug-Dampferzeuger 1 handelt, sind in dem vom Rauchgas durchströmten Rauchgaszug 3 übereinander ein erster Überhitzer (HD-Wärmetauscher oder -Heizflächen UE1) 6, ein zweiter Überhitzer (HD Wärmetauscher oder -Heizflächen UE3) 7 und ein erster

Zwischenüberhitzer (ZUE-Wärmetauscher oder -Heizflächen ZUE2) 8 angeordnet. Oberhalb des ersten Zwischenüberhitzers 8 wird der Rauchgaszug 3 durch eine gekühlte Trennwand 9 in einen Zwischenüberhitzer-Regelzug 10 und einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 aufgeteilt. In dem Zwischenüberhitzer-Regelzug 10 sind ein zweiter Zwischenüberhitzer (ZUE-Wärmetauscher oder -Heizflächen ZUE1) 12 und ein Economizer (HD-Wärmetauscher oder -Heizflächen ECO2) 13 angeordnet. Auf jeweils derselben Höhe sind in dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 ein dritter Überhitzer (HD-Wärmetauscher oder -Heizflächen UE2) 14 und ein zweiter Economizer (HD-Wärmetauscher oder -Heizflächen ECO1) 15 angeordnet. Die Überhitzer, Zwischenüberhitzer und Economizer 6-8, 12-15 sind als übliche Konvektionsflächen ausgebildet und stellen die Wärmetauscher - Pakete des Turmkessels 1 dar.

[0031] Der Zwischenüberhitzer-Regelzug 10 mündet im Bereich der Kesselhaube 16 in einen unterhalb der Kesseldecke 17 in waagerechter Lage angeordneten Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 ein und bildet mit diesem Bereich einen oberen Teil des Rauchgaskanals 4 aus. Der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 ist auf seiner Unterseite mit einer die Trennwand 9 verlängern- den ungekühlten Trennwand 19 versehen, die den Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 von dem darunter liegenden, zumindest abschnittsweise den unteren Teil des Rauchgaskanals 4 ausbildenden Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 abtrennt, mit welchem Teil 20 der Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 einen Bereich des Rauchgaskanals 4 ausbildet. In den Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 mündet der Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 ein, der im Kesselkörper als Teil des Rauchgaszuges 3 ausgebildet ist und innerhalb des Kesselkörpers durch die gekühlte Trennwand 9 mit nach oben anschließendem Teilabschnitt der ungekühlten Trennwand 19 gegenüber dem Zwischenüberhitzer-Regelzug 18 abgegrenzt ist, wobei die seitlichen Begrenzungen von gegenüberliegenden Seitenwänden des Kesselkörpers gebildet werden. Am Ende des Rauchgaskanals 4 tritt die Rauchgasströmung aus dem Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 und/oder dem Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 aus, trifft auf einen Rauchgasmischer 21 und wird dann wieder zu einem Strom vereinigt und in der Rauchgasleitung 5 abgeführt. Die Rauchgasströmung innerhalb des Turmkessels oder Einzug-Dampferzeugers 1 ist durch Pfeile dargestellt. Die außerhalb des Brennerraums 2 dargestellten Pfeile symbolisieren die Brenner sowie die Luftzuführung. In dem in Strömungsrichtung des Rauchgases vorderen Bereich des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teils 18 sind senkrecht stehende Regelklappen 22 im Eintrittsbereich dieses Rauchgaskanalabschnittes angeordnet. Die Schwenkachse der Regelklappen 22 ist parallel zur Längsachse des Turmkessels 1 ausgerichtet. Ebenso befinden sich im vom Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 gebildeten Bereich oder Abschnitt des Rauchgaskanals 4 Regelklappen 23, die waagerecht um eine quer zur Längs-

achse des Turmkessels 1 angeordnete Schwenkachse verstellbar sind.

[0032] Insgesamt wird hierdurch ein Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger 1 ausgebildet, der einen Zwischenüberhitzer-Regelzug 10 und einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 umfasst, die sich längs des oberen Bereiches des Rauchgaszuges 3 bis in den Bereich der Kesselhaube 16 und den abgehenden Rauchgaskanal 4 bis in den Bereich des Rauchgasmischers 21 erstrecken, wobei diese Regelzüge dabei so gestaltet sind, dass jeweils der die verstellbaren Klappen 22, 23 aufweisende Regelzugteil 18, 20 in dem Bereich ausgebildet ist, der bei einem Turmkessel ohne Regelzug den abgehenden Rauchgaskanal 4 ausbildet. Allerdings erstreckt sich der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 in den Bereich hinein, der bei Turmkesseln ohne Regelzug von der Kesselhaube 16 überspannt wird und zwar erstreckt er sich bis zur halben Breite B_1 des Turmkessels 1. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der vorhandene Rauchgaskanalraum nun vollständig durch den Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 und den Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 ausgefüllt, und dies in paralleler Übereinanderlage, wobei jeder der beiden Regelzugteile 18, 20 vorzugsweise jeweils ca. 50 % des ursprünglich vorhandenen oder konzipierten Rauchgaskanalraumes ausfüllt, also ein 50:50 Größenverhältnis realisiert ist. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist weiterhin auch der Bereich der Kesselhaube 16 durch den dort hineinragenden Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 mit angrenzendem Zwischenüberhitzer-Regelzug-Bereich sowie den benachbarten Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Bereich vollständig ausgefüllt. Dadurch, dass die Regelklappen 22, 23 unterhalb der Kesseldecke 17 im Bereich der Kesselhaube 16 (Regelklappen 22) oder im Rauchgaskanal 4 (Regelklappen 23) angeordnet sind, ist es nicht notwendig, oberhalb der Economizerheizflächen 13, 15 Regelklappen vorzusehen, die die Kesselbauhöhe vergrößern, also erhöhen, würden. Es ist somit möglich, einen Turmkessel mit einem Regelzug zur Zwischenüberhitzerdampftemperaturregelung mit einer dazu notwendigen Klappen- und Rauchgaskanalordnung auszustatten, bei welcher die Kesselbauhöhe gegenüber einem Kessel ohne Regelzug nicht oder nur unwesentlich erhöht ist.

[0033] Die Hochdruck-Überhitzerheizflächen des dritten Überhitzers (UE2) 14 sind auf der rauchgasseitigen Abströmseite des Rauchgaszuges 3 angeordnet, so dass der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges 11 unterhalb des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teils 18 im Rauchgaskanal 4 angeordnet ist.

[0034] Um eine günstige Klappenanströmung zu erzielen und eine Ablagerung von Asche vor den Regelklappen 22, 23 zu vermeiden, ist der Übergangsbereich der die Bodenfläche der Rauchgaskanalteile 18 und 20 ausbildenden Wände in Form von Abschrägungen 24, 25 ausgebildet. Jede beliebige andere Ausgestaltung der Umlenkung, ist jedoch ebenfalls möglich, so kann auf die

Abschrägung verzichtet werden, sie kann gerundet ausgebildet sein, etc.

[0035] Wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 einen seitlichen Einzug 26 auf, in welchem Bereich die Breite des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teils 18 gegenüber der Breite des ursprünglichen Zwischenüberhitzer-Regelzuges 10 verringert ist. Neben dieser seitlichen, horizontalen Breitenverringern in Form eines Einzuges 26 kann auch noch in nicht dargestellter Weise eine Höhenverringern in Form eines senkrechten Einzuges vorgesehen sein. Insgesamt wird hierdurch in diesem Bereich die Rauchgasgeschwindigkeit und folglich der Rauchgasmassenstrom so erhöht, dass im oberen Lastbereich eine Ablagerung von Asche in dem kanalförmigen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 verhindert wird und Asche, die sich im Teillastbereich in dem kanalförmigen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 abgelagert hat, beim Hochfahren auf höhere Lasten wieder ausgetragen, d.h. von dem Rauchgas(massen)strom mitgerissen wird.

[0036] Die im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Form des Kanalaufteilungselementes 29 ausgebildete mittlere Kanaleinziehung des Rauchgaskanales 4 zur Begrenzung der Klappenspannweiten der Klappen 23 im Hochdruck-Überhitzer-Regelzug-Teil 20 (Fig. 3) wird auch im Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil 18 (Fig. 2), also über der gesamten Kanalhöhe des Rauchgaskanales 4 realisiert. Dadurch wird eine ausreichende Kühlung der Klappenlagerung der Hochdruck(HD)-Regelklappen 23 sichergestellt, da die Innenseite der Kanalaufteilungselemente 27, 29 und die seitliche Außenseite des Rauchgaskanales 4 mit der Außenumgebung in freier Verbindung stehen, also die Außenatmosphäre dort außenseitig an dem Rauchgaskanal 4 anliegt. Ist eine Kühlung der Klappenlagerung nicht erforderlich, so reicht eine mittlere Kanalaufteilung in Form des Kanalaufteilungselementes 29 im Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 aus. Werden auch die Klappen 22 des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teiles 18 waagrecht angeordnet, so kann bei großen Spannweiten ebenfalls für den Zwischenüberhitzerregelzugteil 18 eine mittlere Kanalaufteilung in Form des Kanalaufteilungselementes 27 erforderlich sein.

[0037] In Rauchgasströmungsrichtung hinter der Kanaleinziehung 26 endet die Regelzugtrennwand 19 und die Kanalaufteilung in die Teile 18 und 20 wird aufgehoben. Die Einziehungen 26 werden zurückgenommen, und der Rauchgaskanal 4 erreicht wieder seine ursprüngliche, volle Breite.

[0038] Der in Fig. 3 dargestellte ebenfalls kanalförmige Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges 11 weist in diesem Beispiel im Bereich der Regelklappen 23 einen seitlichen Einzug 28 und in Form des Kanalaufteilungselementes 29 eine mittlere Einziehung auf. In Rauchgasströmungsrichtung hinter der erneuten Kanalaufweitung endet die Regelzugtrennwand 19 und die Kanalaufteilung in die Teile 18 und

20 zur Bildung des Regelzuges wird aufgehoben. Die Einziehungen 28 werden zurückgenommen und der Rauchgaskanal 4 erreicht wieder seine volle Breite.

[0039] Aufgrund des seitlichen Einzugs 28 und der in diesem Bereich durch das Kanalaufteilungselement 29 gebildeten mittleren Einziehung des Rauchgaskanalteils 20 brauchen die in diesem Bereich angeordneten Regelklappen 23 jeweils nur eine Spannweite "S" von einer Seitenfläche der mittleren Kanaleinziehung (29) bis zur gegenüberliegenden Kanalwand des kanalförmigen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teils 20 zu überspannen, wodurch die Spannweite auf ein Maß reduziert wird, das konstruktiv problemlos darstellbar ist. In nicht dargestellter Weise kann auch der kanalförmige Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil 20 neben dem seitlichen Einzug einen die Kanalströmungsquerschnittsfläche verringernden Einzug in dazu senkrechter Richtung aufweisen.

[0040] Die Regelklappen 22,23 sind als so genannte Jalousienklappen ausgeführt, wobei je nach Einbausituation jedoch auch andere Klappen, wie z.B. Pendelklappen, verwendet werden können.

[0041] Die Breite B_{18} des Einzuges 26 ist in diesem Ausführungsbeispiel genau so lang ausgeführt wie die Breite B_{20} des Einzuges 28, so dass die eingezogenen kanalförmigen Regelzug-Teile 18,20 in fluchtender Übereinanderlage den Rauchgaskanal 4 ausbilden, wobei auch die übrigen Bereiche der Regelzug-Teile 18 und 20, d.h. die äußeren Kanalwände oder Begrenzungswände fluchtend übereinander liegen. Ebenso liegen die Kanalaufteilungselemente 27 und 29 in fluchtender Übereinanderlage, so dass diese ggf. auch einstückig als ein Bauteil ausgebildet sein können. Andere konstruktive Ausführungen, wie z.B. eine Kanalaufteilung nur im Zwischenüberhitzerregelzugteil oder nur im Hochdrucküberhitzerregelzugteil, sind jedoch denkbar. Der Innenraum der Kanalaufteilungselemente steht mit der Außenumgebung des Rauchgaskanals in freier Verbindung.

[0042] Die gekühlte Trennwand 9 im Wärmetauscherbereich kann ohne zusätzliche Sammler- und Verbindungsleitungen realisiert werden. Die Trennwand 9 wird aus der Senkrechtbohrung der Vorderwand (oder der Rückwand) des Turmkessels 1 gebildet. Dazu wird ein Teil der Rohre aus der Vorderwand (oder der Rückwand) zur Bildung der Trennwand 9 herausgebogen und als offenes Gitter 30 unterhalb des dritten Überhitzers (UE2) 14 bis zum Eintritt in die Trennwand 9 geführt. Oberhalb des Economizers 15 werden die Rohre der Trennwand 9 als offenes Gitter 31 in die entsprechende Vorderwand (oder Rückwand), aus der sie entnommen wurden, zurückgeführt. Die Trennwand 9 wird über diesen Bereich hinausgehend oberhalb der Heizflächen als ungekühlte Trennwand 19 weitergeführt. Somit sind zur Bildung der für den Regelzug erforderlichen Trennwand 9,19 keine zusätzlichen Sammler oder Verbindungsrohre erforderlich.

[0043] Die senkrechte/vertikale Ausrichtung der ineinander

ander übergehenden Trennwände 9 und 19 erstreckt sich oberhalb des Feuer- oder Brennerraums 2 im Rauchgaszug 3 von oberhalb der Ebene des dritten Überhitzers (ZUE2) 8 über die Ebene des dritten Überhitzers des (UE2) 14 und des zweiten Zwischenüberhitzers (ZUE1) 12 und über den Bereich der Economizer 13 und 15 hinweg bis in den Bereich des Rauchgaskanals 4 und endet in etwa in halber Höhe des Rauchgaskanals 4 mit Übergang in die Abschrägungen 24 und Fortsetzung der Trennwand 19 in waagerechter, den Bodenbereich des kanalförmigen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teiles 18 und den Deckenbereich des kanalförmigen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teils 20 ausbildender Anordnung je nach Aufteilung etwa in halber Höhe des Rauchgaskanals 4 hinter den (HD-Überhitzer-)Regelklappen 23. Die Höhe richtet sich nach der vorgesehenen Größenaufteilung zwischen HD (Hochdruck)- und ZUE (Zwischenüberhitzer)-Regelzug, welche ein Größenverhältnis zwischen 70:30 bis 30:70, insbesondere aber 50:50, aufweist.

[0044] Auch wenn bei dem vorstehenden Ausführungsbeispiel der Rauchgaszug 3 durch die Trennwand 9 in einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug 11 und einen Zwischenüberhitzer-Regelzug 10 unterteilt ist, sind auch andere Anordnungen der Heizflächenpakete 6-8, 12-15 möglich. Ausgestaltungen der Erfindung umfassen alle denkbaren Übereinanderlagen von Heizflächen. Erfindungsgemäß notwendig ist lediglich eine Aufteilung des Rauchgaszuges 3 mit Hilfe mindestens einer Trennwand 9 in zwei Teilbereiche, von denen mindestens einer regelbar ist und die Regelklappen vorzugsweise im querverlaufenden Abgaskanal 4 oder in einem querverlaufenden Abgaskanal im Bereich der Kesselhaube 16 ausgebildet sind und beide Teilbereiche getrennt im Abgaskanal 4 geführt sind, wobei der Abgaskanal und die Kesselhaube 16 nicht größer als bei einem Turmkessel 1 ohne Regelzug ausgebildet sind oder sein müssen. Die gekühlte Trennwand 9 kann auch bis zur Kesseldecke 17 reichen, im Bereich des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teils 18 als Gitter ausgebildet sein und/oder sich über eine größere Anzahl übereinander angeordneter Heizflächen erstrecken.

Patentansprüche

1. Turmkessel oder Einzug-Dampferzeuger (1) mit einem oberhalb der Wärmetauscherheizflächen angeordneten, zumindest abschnittsweise vorzugsweise als Querzug ausgebildeten Rauchgaskanal (4) mit anschließender Rauchgasleitung (5) und mit mindestens einer oberhalb des Feuerraums (2) im Rauchgaszug (3) angeordneten und sich bis in den Bereich des Rauchgaskanals (4) hineinerstreckenden, mindestens einen Regelzug mit mindestens einer zugeordneten Regelklappe (22,23) abgrenzenden Trennwand (9,19),
dadurch gekennzeichnet,

- dass** die mindestens eine Trennwand (9,19) den Rauchgaszug (3) in mindestens zwei getrennte Regelzüge (10,11) aufteilt, die jeweils zumindest abschnittsweise den Rauchgaskanal (4) ausbildende Bereiche aufweisen, wobei mindestens einem Regelzug (10,11) mindestens eine Regelklappe (22,23) zugeordnet ist.
2. Turmkessel oder Einzugsdampfzeuger (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Trennwand (9,19) im Rauchgaszug (3) einen Hochdrucküberhitzerheizflächen (14) aufweisenden Bereich von einem Zwischenüberhitzerheizflächen (12) aufweisenden Bereich unter Ausbildung eines Hochdrucküberhitzer-Regelzuges (11) und eines zwischenüberhitzer-Regelzuges (10) abtrennt, wobei die Hochdrucküberhitzerheizflächen (14) vorzugsweise auf der dem Rauchgaskanal (4) zugewandten rauchgasseitigen Abströmseite des Rauchgaszuges (3) angeordnet sind und der Rauchgaskanal (4) zumindest bereichsweise in einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) und einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) unterteilt ist.
 3. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) und/oder der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) im Bereich der Kesselhaube (16) unterhalb der Kesseldecke (17) angeordnet ist.
 4. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) neben dem oder unterhalb des Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil(s) (18) angeordnet ist.
 5. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) und der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) zumindest abschnittsweise in paralleler Über- und Aneinanderlage oder Neben- und Aneinanderlage angeordnet den Rauchgaskanal (4) ausbilden.
 6. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) gegenüber dem angrenzenden, im Kesselkörper ausgebildeten Bereich des Zwischenüberhitzer-Regelzuges (10) zumindest abschnittsweise eine demgegenüber geringere Breite (B_{18}) in Form eines Einzugs (26) aufweist.
 7. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Längsachse des eingezogenen Bereiches (26) ein Kanalaufteilungselement (27) angeordnet ist.
 8. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zwischenüberhitzer-Regelzug (10), insbesondere im Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18), Jalousienklappen (22) angeordnet sind.
 9. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) die Jalousienklappen (22) senkrecht mit parallel zur Kesselkörperlängsachse ausgerichteter Schwenkachse angeordnet sind.
 10. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) gegenüber dem angrenzenden, im Kesselkörper ausgebildeten Bereich des Hochdrucküberhitzer-Regelzuges (11) zumindest abschnittsweise eine demgegenüber geringere Breite (B_{20}) in Form eines Einzugs (28) aufweist.
 11. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Längsachse des eingezogenen Bereiches (28) ein Kanalaufteilungselement (29) angeordnet ist.
 12. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hochdrucküberhitzer-Regelzug (11), insbesondere im Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20), Jalousienklappen (23) angeordnet sind.
 13. Turmkessel oder Einzugs-Dampfzeuger (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) die Jalousienklappen (23) waagrecht mit quer zur Kesselkörperlängsachse ausgerichteter Schwenkachse angeordnet sind.
 14. Verfahren zur Temperaturregelung der Dampfaustrittstemperatur von Zwischenüberhitzerheizflächen (8, 12) durch Vertrimmung des Rauchgasmassenstromes eines Rauchgaszuges (3) oberhalb des Feuerraumes (1) eines Turmkessels oder Einzugsdampfzeugers (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer Trennwand (9,19) im Rauchgaszug (3) in einem Hochdrucküberhitzerheizflächen (14) aufweisenden Bereich ein Hochdrucküberhitzer-Regelzug (11) mit Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Rauchgasstrom und in einem Zwischenüberhit-

zerheizflächen (12) aufweisenden Bereich getrennt davon ein Zwischenüberhitzer-Regelzug (10) mit Zwischenüberhitzer-Regelzug-Rauchgasstrom gebildet wird, diese Rauchgasströme getrennt voneinander jeweils durch einen Hochdrucküberhitzer-Regelzug-Teil (20) und einen Zwischenüberhitzer-Regelzug-Teil (18) eines Rauchgaskanals (4) geleitet und mittels darin jeweils angeordneter Regelklappen (22,23) der jeweilige Rauchgasmassenstrom im Hochdrucküberhitzer-Regelzug (11) und Zwischenüberhitzer-Regelzug (10) eingestellt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

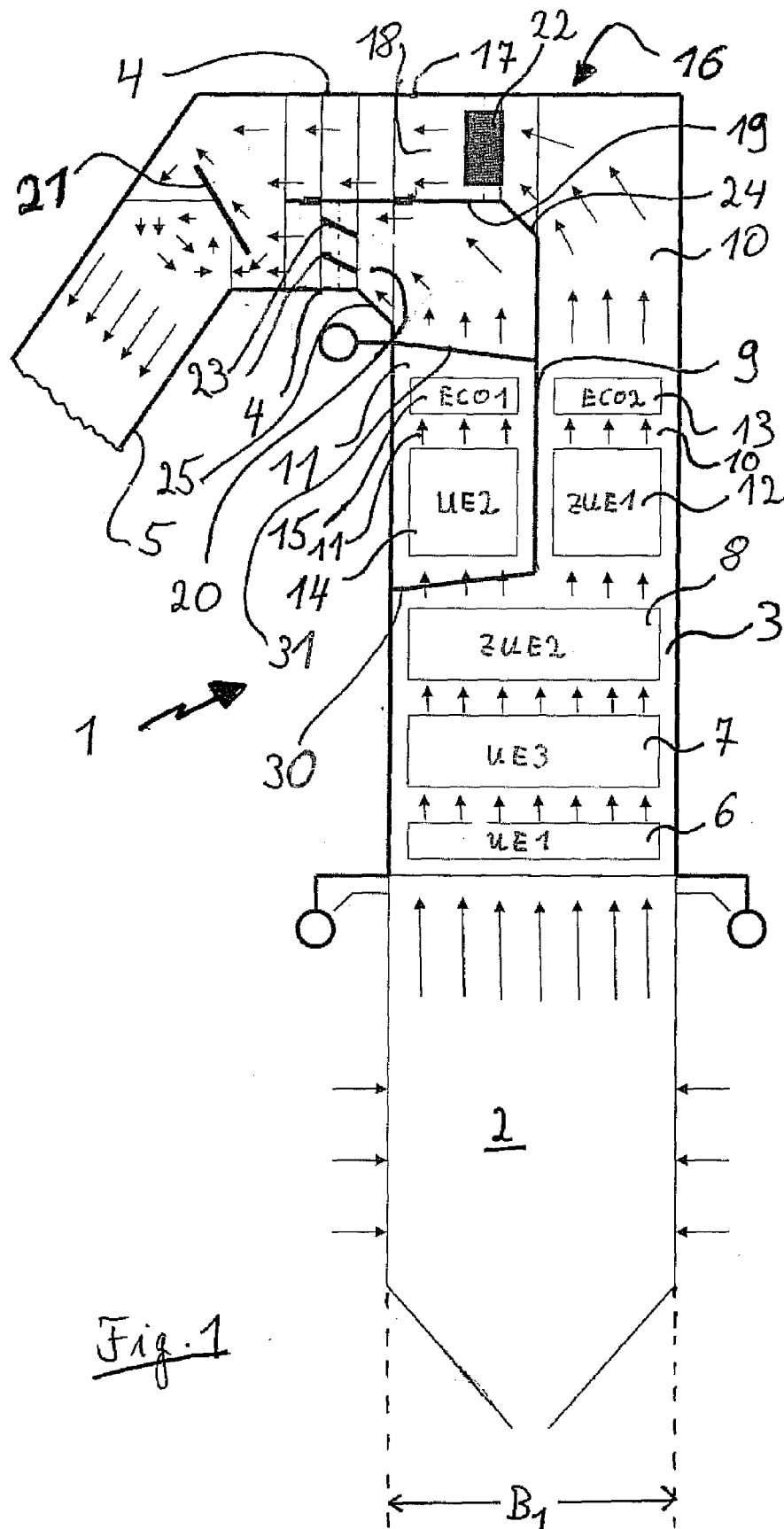
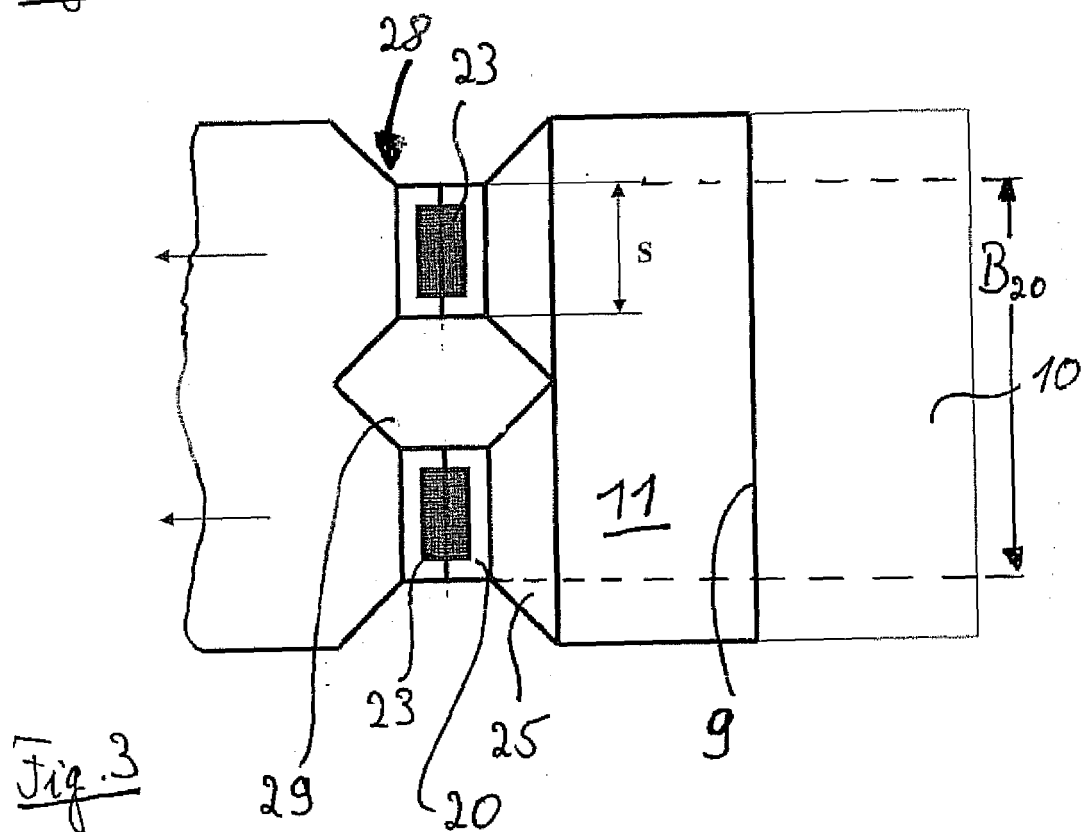
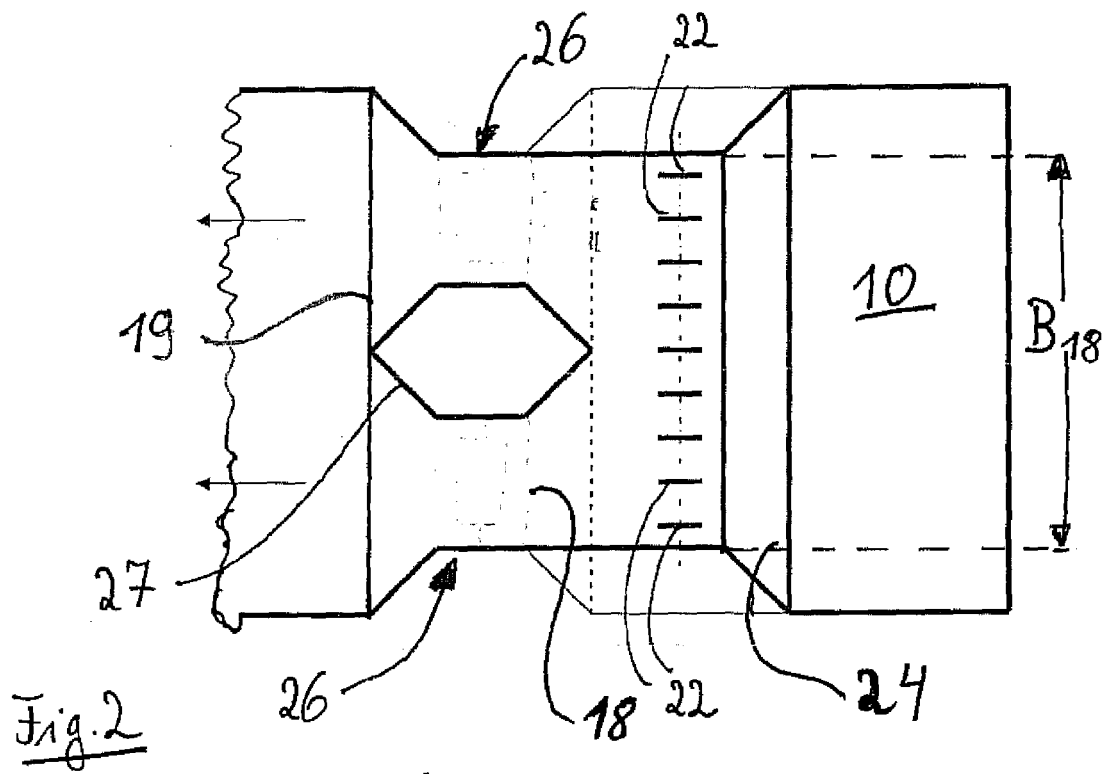


Fig. 1



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 3537749 A1 [0005]
- EP 0233998 A1 [0007]
- DE 3126321 A1 [0008]