



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 443 440 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.04.94 Patentblatt 94/15

(51) Int. Cl.⁵ : **F28D 21/00**

(21) Anmeldenummer : **91102083.2**

(22) Anmeldetag : **14.02.91**

(54) Kanal zum Abführen der Verbrennungsgase einer Kesselanlage.

(30) Priorität : **21.02.90 DE 4005391**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 179 161
GB-A- 276 262

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.08.91 Patentblatt 91/35

(73) Patentinhaber : **Vetter, Richard**
Schmedenstedterstrasse 9-9A
D-31226 Peine (DE)

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.04.94 Patentblatt 94/15

(72) Erfinder : **Vetter, Richard**
Schmedenstedterstrasse 9-9A
D-31226 Peine (DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(74) Vertreter : **Depmeyer, Lothar**
Auf der Höchte 30
D-30823 Garbsen (DE)

EP 0 443 440 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kanal zum Abführen der Verbrennungsgase einer Kesselanlage von Heiz- oder Turbinenkraftwerken nach dem ersten Teil des Patentanspruchs 1.

Bei den bekannten Kanälen dieser Art (EP-A-0 179 161) werden die Wärmetauscher von einander parallelen, übereinander angeordneten Platten gebildet; zur Erzielung eines S-förmigen Verlaufs des Kanals sind die Wärmetauscher zudem in übereinander liegenden Abschnitten angeordnet; dabei sind für die Umlenkung der Verbrennungsgase von einem zum anderen Abschnitt hutzenartige Umlenkräume vorgesehen, die Enden der die Wärmetauscher bildenden Platten enden dabei alle in einer senkrechten Ebene.

Solche Umlenkräume verhindern den unmittelbaren Anschluss des Kanals an Gebäude oder andere Einrichtungen, zudem können sich in den Umlenkräumen Verwirbelungen einstellen, die eine ungleichmässige Beaufschlagung der einzelnen Räume der Wärmetauscher zur Folge haben.

Die Erfindung möchte diese Nachteile vermeiden und strebt somit gute Anschlussmöglichkeiten für den Kanal und ferner eine gleichmässigere Ausnutzung und Auslastung der einzelnen Bestandteile der Wärmetauscher an.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale nach dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Dadurch ergibt sich, dass an den Umlenkstellen die am weitesten aussen gelegenen Platten die Umlenkstelle oben und unten begrenzen. Die so durchgeföhrte Staffelung der Plattenenden bewirkt, dass die Verbrennungsgase, die in der Staffelung am weitesten oben in die Umlenkstelle eintreten, vorwiegend in die Staffel am weitesten unten zum nächsten Abschnitt föhren. Es entsteht somit ein gewisses Leitsystem, das die Zuleitung der Verbrennungsgase zu bestimmten weiteren Kanälen fördert.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

Es zeigen :

Fig. 1 einen senkrechten Längsschnitt durch einen Kanal zum Abführen der Verbrennungsgase der Kesselanlage für ein Turbinen- oder Heizkraftwerk in schaubildlicher Wiedergabe und

Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch den Randbereich eines Wärmetauschers für den Kanal gemäss Fig. 1.

Der Kanal wird im wesentlichen von einem etwa quaderförmigen Gehäuse 1 umschlossen, das an der rechten Seite oben einen Eintritt 2 für die Verbrennungsgase und an der linken Seite unten einen Austritt 3 für diese Gase aufweist. Das Gehäuse 1 gewährleistet eine ausreichende Isolation und kann sich an der rechten Seite unmittelbar an die Aussenwandung des Kesselhauses anschliessen. Wichtig ist aber vor allen Dingen, dass der Kanal insgesamt gesehen einen waagerechten Verlauf hat, also nicht eine Erstreckung nach oben, sondern zur Seite hin. Dazu ist zwar im Bereich des Austritts 3 ein Ventilator 4 zur Erzeugung eines künstlichen Zuges erforderlich, jedoch ergibt sich der grosse Vorteil, dass evtl. austretende Schadstoffe in Bodennähe abgefangen und nicht ins Freie nach oben abgeführt werden können.

Innerhalb des Gehäuses 1 sind mehrere Abschnitte a, b, c und d des Kanals eng übereinanderliegend, je in waagerechter Stellung befindlich angeordnet. Die Verbrennungsgase werden dabei im Sinne der Pfeile s-förmig hin und her geföhrt, wobei jeweils ein Abschnitt durchströmt und dann der nächste angeströmt wird, wenn die Umlenkstelle 5 passiert ist.

Jedem Abschnitt a - d ist ein Wärmetauscher zugeordnet, der aus hohlen Platten 6 besteht, die in Parallelstellung waagerecht angeordnet sind. Zu beiden Seiten eines jeden Wärmetauschers sind Seitenplatten 7 - ebenfalls hohl gehalten - senkrecht angeordnet. Die Platten 6, 7 stehen dabei durch Krümmer 8 in Verbindung, damit kaltes Wasser bei 9 in den Wärmetauscher einströmen und oben bei 10 warmes Wasser abfliessen kann. Darüber hinaus sind auch die Wärmetauscher der verschiedenen Abschnitte a - d wiederum untereinanderleitungsmässig verbunden; auch ist es nicht unbedingt erforderlich, dass die Trennwand zwischen zwei benachbarten Abschnitten von der Platte 6 eines Wärmetauschers gebildet wird. Vielmehr kann hier ggfs. auch eine Isolierplatte als Trennung vorgesehen werden.

Wichtig für die Erfindung ist die Anordnung der Platten 6, die unter Stufung ihrer Enden fortschreitend gegeneinander versetzt sind. Die Stufungsmasse x, y und z entsprechen somit einander, jedoch sind gegensinnige Stufungen vorgesehen, wenn eine Umlenkstelle 5 betrachtet wird. Die am weitesten aussen (an der Umlenkstelle 5) gelegene Platte 6 begrenzt bei dem Wärmetauscher des Abschnittes a die Umlenkstelle 5 nach oben hin, während die am weitesten unten gelegene Platte 6 bzw. ihr Ende die Umlenkstelle 5 nach unten hin begrenzt. Damit entsteht eine gewissermassen dreieckförmige (gleichseitig) Umlenkstelle 5, deren Spitze auf die Trennebene zwischen benachbarte Wärmetauscher gerichtet ist.

Mit Vorteil ergibt sich hieraus eine besonders günstige Führung der Verbrennungsgase im Sinne der Pfeile 7. Während im Bereich der Trennebene benachbarter Wärmetauscher eine unmittelbare Umlenkung der Verbrennungsgase stattfindet (Pfeil 7') geschieht die Umlenkung bei den anderen Stufen symmetrisch, indem

z.B. die über die Stufe bei z entstehende Ausströmung in die zugehörige unten gelegene Stufe z gelangt, wobei es sich natürlich versteht, dass auch bei der Stufung Verwirbelungen entstehen können, jedoch haben aber Versuche gezeigt, dass eine wesentlich gleichmässigere Beaufschlagung der einzelnen Platten durch die Verbrennungsgase eintritt, der Wirkungsgrad des Wärmetauschers also erheblich verbessert wird.

Die Stufung lässt sich am einfachsten durch eine Versetzung einer Vielzahl gleich langer Platten 6 verwirklichen; bei ihnen kommt es also nur auf ihre Befestigung im Sinne der Zeichnung im versetzten Zustand an, wobei es vorteilhaft ist, wenn eine Symmetrie gegeben ist.

Zur Erzielung eines einfachen Aufbaus des Kanals ist es auch zweckmässig, die Trennschicht (Trennebene) zwischen zwei übereinander liegenden Wärmetauschern von einer Platte 6 eines der beiden Wärmetauscher bilden zu lassen. Die Zuführung der Verbrennungsgase vom Eintritt 2 zum Eintritt 11 in den oben gelegenen Wärmetauscher erfolgt auch über eine Leitung 12, die oben vom Gehäuse 1 und unten von der oben gelegenen Platte 6 des Wärmetauschers des Abschnitts a begrenzt ist.

Besonders vorteilhaft ist die Führung des zu erwärmenden Mediums (Wasser), wenn sie im Sinne der Pfeile 13 gemäss Fig. 2 erfolgt. Das Medium wird in die unterste Platte 6 auf einer Seite eingeführt, durch diese hindurchgeleitet, an der anderen Seite abgezogen und der darüber liegenden Platte 6 zugeführt, wobei auch ganz auf die Platten 7 verzichtet werden und die Überleitung des Wassers bzw. Mediums unmittelbar von einer Platte 6 zur anderen erfolgen kann. Diese s-förmige Führung des Mediums bedingt, dass das erwärmte Medium oben im Sinne des Pfeiles 10 abgezogen werden kann.

20

Patentansprüche

1. Kanal zum Abführen der Verbrennungsgase einer Kesselanlage von Heiz- und Turbinenkraftwerken, wobei der Kanal insgesamt gesehen waagerecht oder gegenüber der Waagerechten schwach ansteigend verläuft, wobei im Kanal hohle, sich waagerecht erstreckende Platten so angeordnet sind, daß Abschnitte (a-d) gebildet werden, wobei im Bereich des Überganges von einem Abschnitt (a-d) zum nächsten Abschnitt (a-d) plattenfreie Umlenkstellen (5) für die Verbrennungsgase vorgesehen sind, sodaß ein S-förmiger Strömungskanal für die Verbrennungsgase durch den Kanal gebildet wird, wobei die Platten eines jeden Abschnittes miteinander verbunden sind und für jeden Abschnitt jeweils einen Wärmetauscher bilden und am Kanalende ein Zugerzeuger (4) vorgesehen ist, der den Zug im Kanal zumindest im wesentlichen bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die den Umlenkstellen (5) zugekehrten Plattenenden eines jeden Wärmetauschers fortschreitend gegeneinander versetzt sind, an den Umlenkstellen (5) die Plattenenden eines Wärmetauschers gegenüber den Plattenenden des folgenden Wärmetauschers in der Weise gegensinnig versetzt sind, daß die einander benachbart liegenden Platten (6) von zwei zu einer Umlenkstelle (5) führenden Wärmetauschern von der die Umlenkstelle (5) seitlich begrenzenden Wandung des Gehäuses (1) des Kanals den größten Abstand haben und daß die Platten (6) der beiden Wärmetauscher, welche den größten gegenseitigen Abstand haben, an die die Umlenkstelle seitlich begrenzende Wandung des Kanals angrenzen und die Umlenkstelle durch diese Platten (6) im wesentlichen oben und unten begrenzt wird.
2. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscher aus Platten (6) gleicher Länge bestehen.
3. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkstellen (5) im wesentlichen einen Querschnitt nach Art eines gleichseitigen Dreiecks haben, wobei eine Spitze des Dreiecks auf die Trennebene zwischen zwei benachbarte Wärmetauscher gerichtet ist und die beiden anderen Spalten durch die beiden Plattenenden von Platten (6) der beiden an der Umlenkstelle (5) befindlichen Wärmetauscher bestimmt sind, welche Plattenenden am weitesten auseinander liegen.
4. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mass der gegenseitigen Versetzung der an einer Umlenkstelle (5) befindlichen Plattenenden konstant ist.
5. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennebene übereinander liegender Wärmetauscher von der Platte (6) eines der beiden Wärmetauscher gebildet ist.
6. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem im Kanal oben liegenden Abschnitt (a) die Verbrennungsgase an dem der Eintrittsöffnung (2) des Kanals abgekehrten Ende zuführbar sind und dass die von der Eintrittsöffnung (2) zum Eintritt in den oben liegenden Abschnitt (a) führende Leitung oben

von einer Gehäusewand des Kanals und unten von der oben gelegenen Platte (6) des den Abschnitt (a) bildenden Wärmetauschers gebildet ist.

- 5 7. Kanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das in den Wärmetauschern zu erwärmende Medium in die unterste Platte (6) des Wärmetauschers eingeleitet, wechselseitig durch die darüber liegenden Platten (6) geführt (s-förmiger Verlauf; Pfeile 13) und in der am weitesten oben gelegenen Platte (6) abgezogen wird.
- 10 8. Kanal nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass alle Wärmetauscher, zumindest zwei Wärmetauscher wirkungsmässig in Serie geschaltet sind.

Claims

- 15 1. Duct for discharging the combustion gases of a boiler system from heating and turbine power stations, wherein, when viewed generally, the duct extends horizontally or gently inclinedly relative to the horizontal, wherein hollow, horizontally extending plates are so disposed in the duct that portions (a-d) are formed, wherein, in the region of the transition from one portion (a-d) to the next portion (a-d), plate-free direction reversing regions (5) are provided for the combustion gases, so that an S-shaped flow duct for the combustion gases is formed by the duct, wherein the plates of each portion are interconnected and form a respective heat exchanger for each portion, and a fan (4) is provided at the duct end and at least substantially produces the draught in the duct, characterised in that the plate ends facing the direction reversing regions (5) of each heat exchanger are progressively offset from one another, the plate ends of one heat exchanger are mutually oppositely from the plate ends of the following heat exchanger at the direction reversing regions in such a manner that the plates (6) adjacent one another of two heat exchangers leading to a direction reversing region (5) have the greatest spacing from the wall of the housing (1) of the duct laterally defining the direction reversing region (5), and in that the plates (6) of the two heat exchangers, which have the greatest mutual spacing therebetween, abut against the wall of the duct laterally defining the direction reversing region, and the direction reversing region is substantially defined at the top and bottom by these plates (6).
- 20 2. Duct according to claim 1, characterised in that the heat exchangers are formed from plates (6) of equal length.
- 25 3. Duct according to claim 1, characterised in that the direction reversing regions (5) have a cross-section substantially in the form of an equilateral triangle, one apex of the triangle being orientated towards the junction between two adjacent heat exchangers, and the other two apexes being determined by the two plate ends of plates (6) of the two heat exchangers situated at the direction reversing region (5), which plate ends are the furthest apart.
- 30 4. Duct according to claim 1, characterised in that the extent of the mutual offset arrangement between the plate ends situated at a direction reversing region (5) is constant.
- 35 5. Duct according to claim 1, characterised in that the junction between heat exchangers situated one above the other is formed by the plate (6) of one of the two heat exchangers.
- 40 6. Duct according to claim 1, characterised in that the combustion gases at the end remote from the inlet aperture (2) of the duct are feedable to the portion (a) situated at the top of the duct, and in that the conduit extending from the inlet aperture (2) to the inlet in the top portion (a) is formed at its upper end by a housing wall of the duct and at its lower end by the upper plate (6) of the heat exchanger forming the portion (a).
- 45 7. Duct according to claim 1, characterised in that the medium to be heated in the heat exchangers is introduced into the lowermost plate (6) of the heat exchanger, conducted alternately through the plates (6) situated thereabove (s-shaped configuration; arrows 13) and is withdrawn in the uppermost plate (6).
- 50 8. Duct according to claim 7, characterised in that all of the heat exchangers, at least two heat exchangers, are effectively connected in series with each other.

Revendications

1. Canal d'évacuation des gaz de combustion d'un groupe générateur de vapeur de centrale thermique et de centrale à turbine, le canal s'étendant, quand on le considère dans l'ensemble, horizontalement ou en étant légèrement incliné par rapport à l'horizontale, des plaques creuses et horizontales étant disposées dans le canal de manière à former des parties (a-d), des points (5), sans plaque, de renvoi des gaz de combustion étant prévus à la transition d'une partie (a-d) à la partie (a-d) suivante, de manière à former un canal d'écoulement en forme de S pour les gaz de combustion, les plaques de chaque partie étant reliées entre elles et formant, pour chaque partie, un échangeur de chaleur et un dispositif (4) qui provoque au moins, pour l'essentiel, le tirage dans le canal, étant prévu à l'extrémité du canal, caractérisé en ce que les extrémités des plaques tournées vers les points (5) de renvoi de chaque échangeur de chaleur, sont décalées progressivement les unes par rapport aux autres, aux points (5) de renvoi, les extrémités des plaques d'un échangeur de chaleur sont décalées en sens opposé par rapport aux extrémités des plaques de l'échangeur de chaleur suivant, de manière que les plaques (6) voisines de deux échangeurs de chaleur menant à un point (5) de renvoi soient à la distance la plus grande de la paroi de l'enveloppe (1) du canal délimitant latéralement les points (5) de renvoi et que les plaques (6) des deux échangeurs de chaleur, qui sont mutuellement à la plus grande distance, soient adjacentes à la paroi du canal délimitant latéralement le point de renvoi et que le point de renvoi soit délimité sensiblement en haut et en bas par ces plaques (6).
2. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'échangeur de chaleur est constitué de plaques (6) de même longueur.
3. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les points (5) de renvoi ont sensiblement une section transversale en forme de triangle équilatéral, un sommet du triangle étant dirigé sur le plan de séparation compris entre deux échangeurs de chaleur voisins, et les deux autres sommets étant définis par les deux extrémités de plaques (6) des deux échangeurs de chaleur se trouvant au point (5) de renvoi, extrémités de plaques qui sont les plus éloignées l'une de l'autre.
4. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur du décalage mutuel des extrémités de plaque se trouvant à un point (5) de renvoi est constante.
5. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le plan de séparation d'échangeurs de chaleur superposés est formé par la plaque (6) de l'un des deux échangeurs de chaleur.
6. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la partie (a) se trouvant en haut du canal, les gaz de combustion peuvent être envoyés à l'extrémité éloignée de l'orifice (2) d'entrée du canal, et en ce que le conduit menant de l'orifice (2) d'entrée à la partie (a) se trouvant en haut est formé en haut par une paroi de l'enveloppe du canal et en bas par la plaque (6) de l'échangeur de chaleur formant la partie (a), qui est située en haut.
7. Canal suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide à réchauffer dans les échangeurs de chaleur est introduit dans la plaque (6) la plus proche de l'échangeur de chaleur, passe alternativement d'un côté et de l'autre dans les plaques (6) se trouvant au-dessus (courbe en forme de s; flèche 13) et est soutiré dans la plaque (6) située le plus en haut.
8. Canal suivant la revendication 7, caractérisé en ce que tous les échangeurs de chaleur ou du moins, au moins deux échangeurs de chaleur sont montés en série.

50

55

