



Patent erteilt nach
§ 49 Abs. 1 PatG
i. V. m. § 5 ErstrG

(51) Int. Cl.⁵: **F 28 D 19/04**
F 23 L 15/00

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(42) Anmeldetag:	(41) Aufgebot zur Akteneinsicht:	(43) Veröff.-tag der Offenlegungsschrift:	(45) Veröff.-tag der Patenterteilung
DD F 28 D / 280 1998	02.09.85	—	—	05.01.94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder: Morgenroth, Gerhard, Dipl.-Ing.-Ök., 03048 Cottbus, DE; Habrink, Renate, 02943 Boxberg, DE; Seidler, Heinz, Dipl.-Ing., 03050 Cottbus, DE; Tiebel, Dieter, 02943 Weißwasser, DE; Rutschke, Manfred, 02943 Weißwasser, DE; Hennig, Dietmar, Dipl.-Ing., 03053 Cottbus, DE
(73) Patentinhaber: VEAG Vereinigte Energiewerke AG, 12681 Berlin, DE

(54) Verfahren und Anordnung zur Beaufschlagung eines rotierenden Wärmetauschers, insbesondere eines Luftvorwärmers

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 2 118 107 DD-PS 233 407

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beaufschlagung eines rotierenden Luftvorwärmers, mit einem aus einem kalten und einem heißen Medium bestehenden, in einem Zuführungskanal geführten Medienstrom, wobei der Medienstrom im Zuführungskanal vor dem Luftvorwärmer in Teilströme aufgeteilt wird. Dabei sollen die Teilkanäle so ausgebildet und betrieben werden, daß kalte und warme Luftströme an die gewünschten Stellen des Luftvorwärmerrotors gesteuert gelangen. Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß die Teilströme im Zentrum der Strömungsquerschnitte gedrosselt und einstufig verdreht werden. Zur Realisierung ist der Zuführungskanal rechteckig ausgebildet und durch Stege in Teilkanäle geteilt. Im Zentrum der Strömungsquerschnitte sind Drosseleinrichtungen und an den Innenseiten der Teilkanäle sowie an den Stegen in gleicher Ebene Drahtleinrichtungen angeordnet.

$$d_{ge} = 4F/U = 4 \times 4 \times 2/2 \times (4 + 2)$$

es bedeuten: F = Querschnittsfläche
U = Umfang der Querschnittsfläche

so ergäben sich die Mindesthöhe einer Stufe eines solchen Drallerzeugers zu 1,87 m.

Da das Wirkprinzip der Vermischung jedoch darauf beruht, daß mehrere solche Stufen hintereinander und zueinander versetzt so angeordnet sind, daß ein aus einem Teilkanal austretender Teilstrom durch die nächste Stufe wiederum in mindestens zwei Teilströme aufgeteilt wird, würde die erwünschte Wirkung am gegebenen Objekt nicht eintreten, da hier nur Platz für eine Stufe zur Verfügung stünde.

Aufgrund der fortwährenden Neuaufteilung der zu mischenden Stoffströme durch die Drallschaufeln werden diese bekannten Anordnungen auch als Teilungsflügel bezeichnet.

Solche Teilungsflügel lassen sich jedoch zur Lösung des vorliegenden Problems nicht anwenden (kreisrunder Querschnitt, verringerter Raum für Instandsetzungs- und Reinigungszwecke, hoher Druckverlust, hoher Materialverbrauch und Bauaufwand, unzureichende Mischung und hoher Versuchsaufwand).

Um den Wärmeinhalt von Gasen in zwei Drehspeicherluftvorwärmern in größtmöglichem Ausmaß zu nutzen, ist es bekannt, den Gasstrom mittels einer Klappenanordnung zu beeinflussen (DE-AS 2 118 107). Auch wenn die Rauchgase mit unterschiedlichen Temperaturen in die Luftvorwärmer einströmen und die Luftvorwärmer ungewollt unterschiedliche Eigenschaften haben (z. B. unterschiedliche Strömungswiderstände wegen unterschiedlicher Verschmutzungen), sollten doch die abzukühlenden Rauchgase mit der gleichen niedrigstmöglichen Temperatur aus den Luftvorwärmern austreten. Dabei sind im wesentlichen zwei Regelvorrichtungen vorgesehen, die es ermöglichen, den beiden Luftvorwärmern jeweils unterschiedliche Rauchgasströme (für den linken und rechten Luftvorwärmer) und beiden zusammen variable Luftmengen zuzuteilen. Die Variabilität der Rauchgas- und Luftströme wird durch drehbare Klappen erreicht, wobei eine drehbare Rauchgasklappe in einem Rauchgaskanal zwei variable Teilströme für die zwei Luftvorwärmer schafft. Die zwei vorhandenen Luftklappen sind so angeordnet, daß die beiden Luftkanäle sich jeweils in einem Hauptluftkanal (durch den Luftvorwärmer gehend) und einen Bypasskanal verzweigen. Jede Luftklappe führt dem Hauptkanal und dem Bypasskanal die entsprechende Luftmenge zu. Beide Klappen arbeiten synchron. Die Einstellung dieser Klappen bestimmt die Höhe der gewünschten gemeinsamen Abgastemperatur für die beiden Luftvorwärmer.

Mit der beschriebenen Regelvorrichtung wird lediglich die oben formulierte Zielstellung erfüllt.

Ziel der Erfindung ist es, vor dem Eintritt des kalten Mediums, insbesondere in den Wärmetauscherrotor, ein solches Temperaturprofil der einströmenden kalten Medienströme zu schaffen, daß ein möglichst ausgeglichenes Temperaturprofil, insbesondere in den Blechpaketen der Kaltseite des drehenden Wärmetauscherrotors, zur Folge hat. Dieses Ziel soll erreicht werden mit möglichst geringem Materialaufwand, Bauaufwand, Versuchsaufwand, ohne Änderung der vorhandenen Kanalführung, bei geringem Druckverlust, ohne Einsatz einer zusätzlichen Energiequelle und unter Beachtung der Tatsache, daß für Instandhaltungs- und Reinigungszwecke ein genügend großer Raum unter dem Wärmetauscherrotor mit einer bestimmten Höhe fest bleiben muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Teilkanäle so auszubilden sowie zu betreiben, daß kalte und warme Luftströme an die gewünschten Stellen des Luftvorwärmerrotors gesteuert gelangen.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß die Teilströme im Zentrum der Strömungsquerschnitte gedrosselt und einstufig verdreht werden.

Zur Realisierung ist erfindungsgemäß der Luftzuführungskanal rechteckig ausgebildet und durch Stege in Teilkanäle geteilt. Im Zentrum der Strömungsquerschnitte sind Drosselvorrichtungen und an den Innenseiten der Teilkanäle sowie an den Stegen in gleicher Ebene Dralleinrichtungen angeordnet.

An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt

Fig. 1: den Luftzuführungskanal vor dem rotierenden Luftvorwärmer im Querschnitt

Fig. 2: den Längsschnitt nach Fig. 1.

Der Rechteckquerschnitt des Luftzuführungskanals 1 wird durch den Steg 2 in zwei Teilkanäle 3; 4 mit quadratischen Querschnitten geteilt.

An den Kanalseitenwänden 5 und dem Steg 2, die die Teilkanäle 3; 4 begrenzen, sind gewölbte Schaufeln 6 so angebracht, daß die von unten nach oben strömende Luft eine gegenläufige Wirbelbewegung erteilt bekommt, dadurch wird die heiße Luft aus der Peripherie 7 in Richtung Zentrum 8 und die Kaltluft aus dem Zentrum 8 an die Peripherie des Luftvorwärmerrotors gefördert. In der Mitte des rechteckigen Kanalkreuzschnittes längs des Steges 2 entsteht ein Heißluftstrom von außen nach innen, und an den Rändern des Rechteckes entstehen jeweils zwei Kaltluftströme von innen nach außen.

Längs des Steges 2 entsteht somit ein linienhaftes Temperaturmaximum, längs der kürzeren Seitenwände des Rechteckes entstehen linienhafte Temperaturfelder.

Es wird eine Mittelwertbildung der Temperaturmeßwerte längs der kreisringsektorförmigen Flächen des Rotors vorgenommen. Diese Mittelwerte sollten möglichst gleich oder angenähert gleiche Zahlen ergeben. Ist das der Fall, so ist auch gewährleistet, daß die Kaltendpakete des Luftvorwärmerrotors wegen der Drehung des Rotors eine gleichmäßige Temperatur erhalten. Eine Feinoptimierung dieses Ziels wird erreicht durch eine zweckmäßige Feineinstellung der Anstellwinkel der gewölbten Schaufeln 6, die versuchsmäßig ermittelt wird.

Die in der Mitte jedes Teilkanals 3; 4 freibleibenden quadratischen Flächen 9 sind mit der Drosselvorrichtung 10 ausgefüllt, die aus Winkeln besteht, die dachfirstartig angeordnet sind. Diese Drosselvorrichtung 10 soll verhindern, daß ein großer Teil der Luft in der Mitte des Strömungsquerschnittes unverdreht durch die Zentren der Teilkanäle strömt.

Die gewölbten Schaufeln 6 sind zunächst – um ihre Achsen 11 dreh- und feststellbar – an den Wänden 5 und am Steg 2 befestigt. Nach Auffinden des Einstellungsoptimums durch Versuche werden die Schaufeln festgeschweißt.

An weiteren Luftvorwärmerkanälen des gleichen Dampfkesseltyps werden die Schaufeln nach dem Einstellungsergebnis an der Pilotanlage sofort angeschweißt.

Die Schaufeln in jedem Teilkanal 3; 4 sind so angebracht, daß in diesen Teilkanälen je ein Wirbel entsteht, wobei es möglich ist, die Schaufeln so auszurichten, daß entgegengesetzt drehende Wirbel oder gleichsinnig drehende Wirbel entstehen. Unterhalb der gewölbten Schaufeln 6 im Einlaufkanal für die heiße Rezirkulationsluft sind streifenförmige Elemente 12, winkelförmige Elemente 13 oder U-förmige Elemente 14 angeordnet.

Diese Bauteile sind vorteilhaft beim Vorhandensein mehrerer Rezirkulationsgebläse und mehrerer Luftvorwärmer bei bestimmten Kombinationen von in Betrieb befindlichen Luftvorwärmern und in Betrieb befindlichen Rezirkulationsgebläsen. Damit kann die Unterbeaufschlagung bestimmter Luftvorwärmer mit Heißluft gegenüber anderen Luftvorwärmern verhindert werden.

Im Luftzuführungskanal 1 sind in bekannter Weise die Absperrklappen 15 angeordnet.

Die Erfindung bringt folgende Vorteile:

1. Am kalten Ende des Luftvorwärmerrotors entsteht eine gleichmäßige Temperaturverteilung,
2. Verschmutzungen eines Teils des Luftvorwärmerrotors entfallen,
3. geringer Druckverlust wird damit geringer Energieaufwand,
4. geringer Materialaufwand,
5. geringer Bauaufwand,
6. geringer Versuchsaufwand,
7. keine Änderung der vorhandenen Kanalführung,
8. keine zusätzliche Energiequelle,
9. der für Instandhaltungs- und Reinigungszwecke erforderliche freie Raum unter dem Luftvorwärmerrotor bleibt erhalten,
10. der Dampfkesselbetrieb wird nicht mehr beeinträchtigt, insbesondere wird Minderleistung im Dampfkesselbetrieb, hohe Abgastemperatur des Dampfkessels und hoher Eigenbedarf der Dampfkesselgebläse (Saugzüge, Frischlüfter, Rezirkulationsgebläse) vermieden.

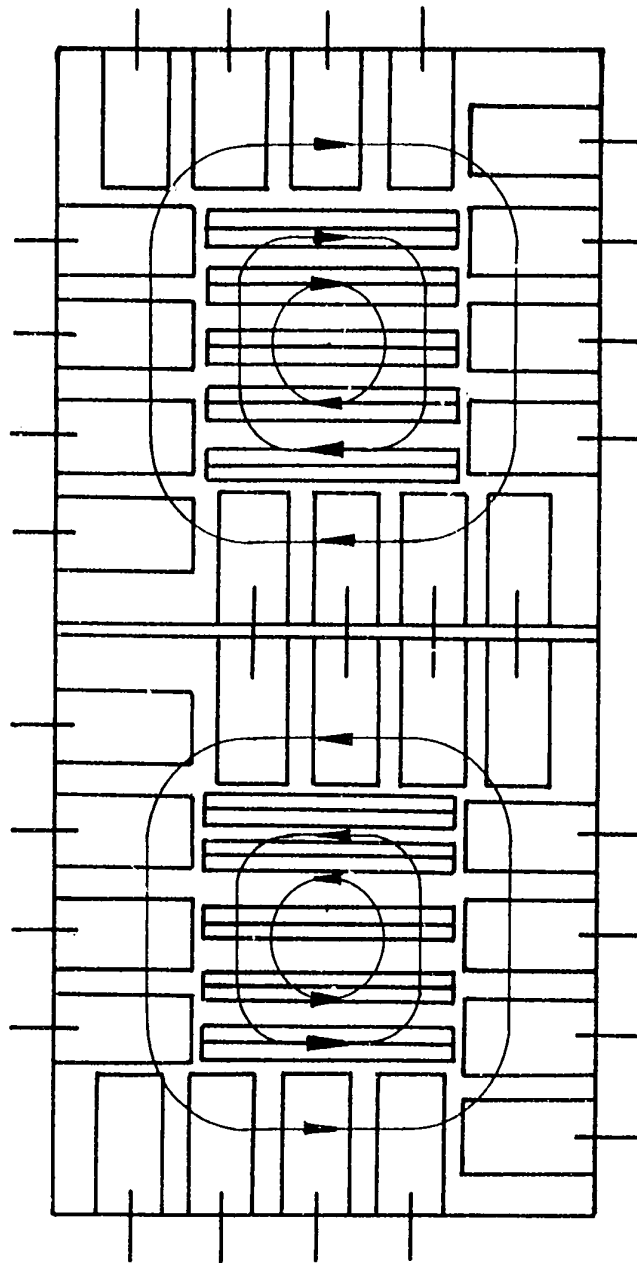


Fig. 1

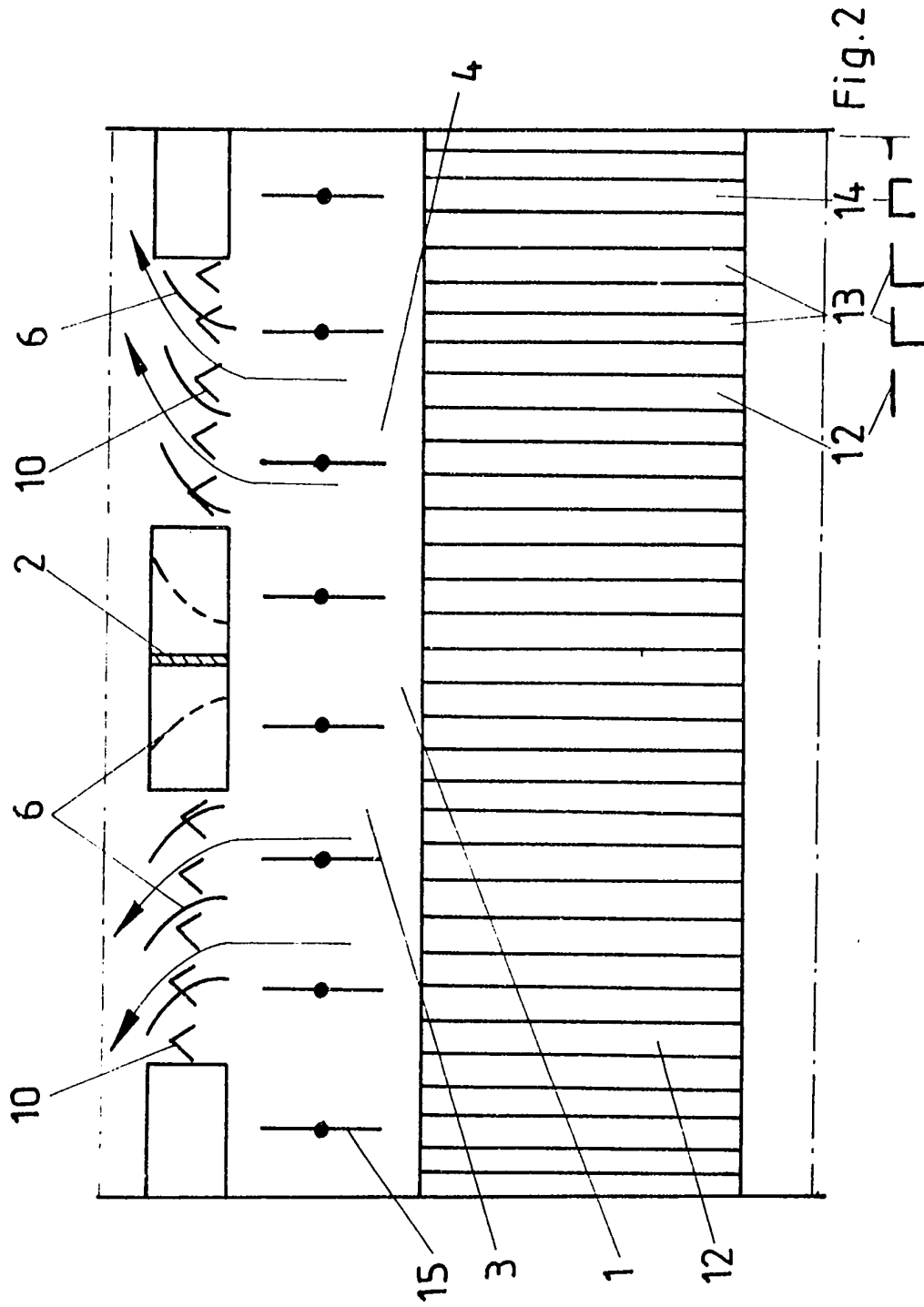


Fig. 2