



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **227 495 A1**

4(51) F 22 D 1/00
F 22 D 5/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

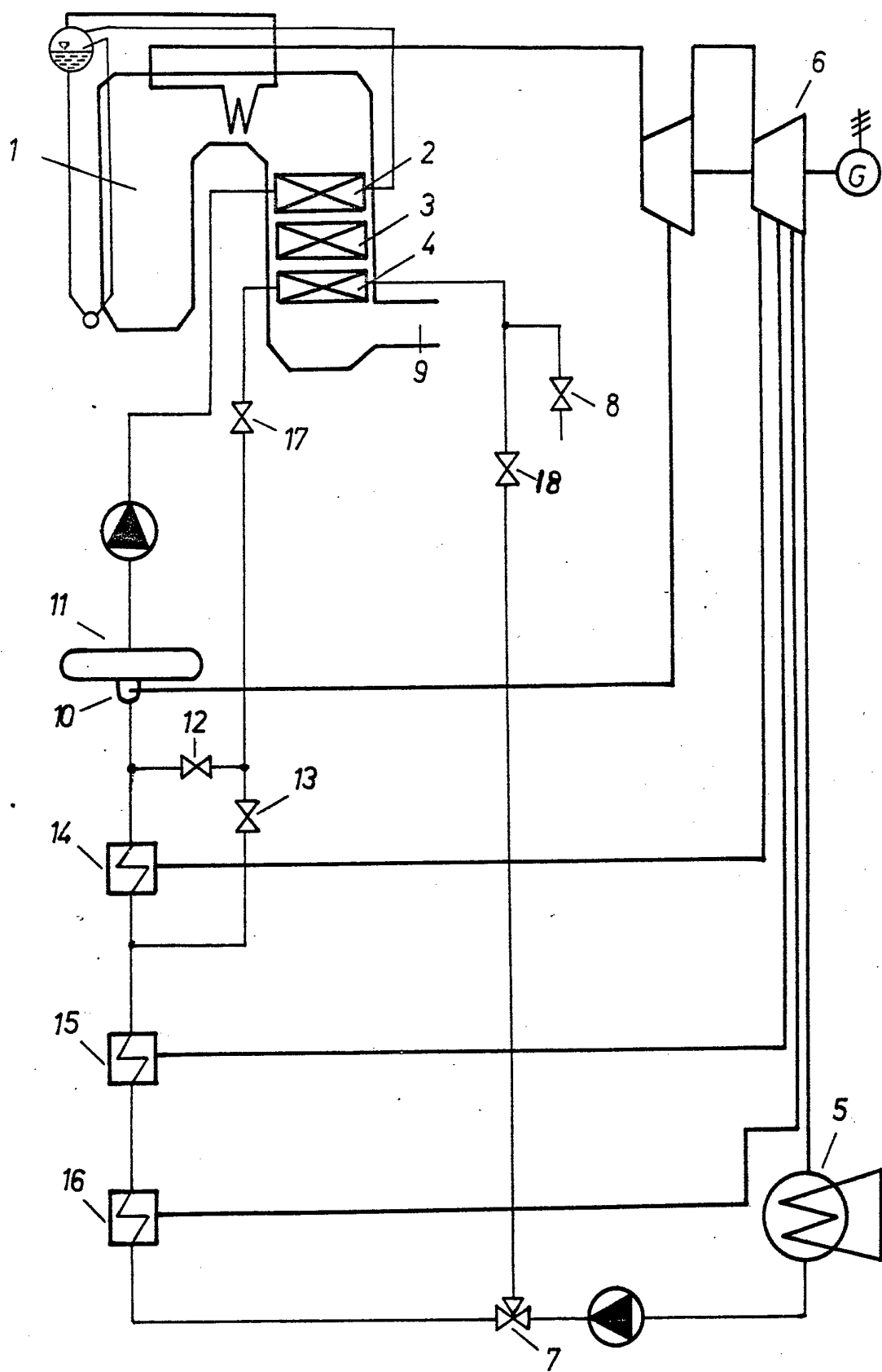
(21)	WP F 22 D / 268 150 5	(22)	08.10.84	(44)	18.09.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VE Braunkohlenkombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, Am Kreuzeck, DD
(72)	Neumann, Roland, Dipl.-Ing.-Ök.; Kohler, Jürgen, Dipl.-Ing.; Lang, Klaus, Dr.-Ing.; Böttcher, Petra; Wolf, Dietmund; Gebert, Werner, DD

(54) Verfahren zur Abwärmenutzung bei teilentschwefelten Rauchgasen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf die Abwärmenutzung der Rauchgase bei Absenkung des Schwefelsäuretaupunktes im Rauchgaskanal. Während das Ziel darin besteht, die zusätzliche Wärmenutzung mit minimalen Kosten zu ermöglichen, ist es die Aufgabe, eine zusätzliche Speisewasservorwärmung, welche leicht abschaltbar ist, zu entwickeln. Die Lösung besteht darin, daß das Speisewasserkondensat wenigstens teilweise einem zusätzlichen Wärmeübertrager im Rauchgaskanal zugeführt wird, bevor es in den Entgaser gelangt. Durch Parallelschaltung ist jederzeit die Außerbetriebsetzung möglich. Die Anwendung erfolgt in allen Dampferzeugern.

Figur



Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur Abwärmenutzung bei teilentschwefelten Rauchgasen unter Verwendung von Wärmetauschern, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Speisewasserkondensat, welches vom Kondensator (5) kommt, mittels einer Armatur (7) wenigstens teilweise durch einen zusätzlichen Wärmeübertrager (4) und anschließend zum Entgaser (10) des Speisewasserbehälters (11) oder vorher über einen Niederdruckvorwärmer (14) geleitet wird, wobei die Speisewassermenge, welche von den Armaturen (7) sowie (12) und (13) geregelt wird, vom Schwefelgehalt des Rauchgases und der Temperatur im Rauchgaskanal (9) abhängig ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wärmeübertrager (4) mittels der Armaturen (17) und (18) abgesperrt und durch die Armatur (8) entwässert wird, wenn Störungen bei der Entschwefelung auftreten.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abwärmenutzung in Dampfkesseln zur Niederdruckvorwärmung von Kesselspeisewasser für die Abkühlung entschwefelter Rauchgase bis nahe an die Taupunkttemperatur.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist ein Verfahren bekannt, bei dem hohe Rauchgastemperaturen durch Abhitzedampfkessel zur Erzeugung von zusätzlichem Dampf für einen Wärmekraft — Koppelprozeß genutzt werden.

Ein anderes Verfahren nutzt die bei der Rauchgasentschwefelung mittels Kalksteinadditivverfahren zusätzlich zur Verfügung stehende Rauchgasabwärme durch Einbau zusätzlicher Nachschaltheizflächen an den Dampfkessel zur Vorwärmung eines Heißwasserfernwärmsystems.

Weitere konventionelle Verfahren beinhalten eine Vergrößerung der Ecoheizfläche zur Rauchgastemperaturabsenkung.

Das Verfahren der Abhitzekessel ist nur für hohe Rauchgastemperaturen geeignet und scheidet deshalb für

Wärmerückgewinnung von entschwefelten Rauchgasen mit Taupunkt unter 120°C aus.

Das Verfahren zur Fernwärmeheißwasservorwärmung ist nur dort einsetzbar, wo eine Fernwärmeversorgung die Abführung der Rauchgasabwärme mit relativ niedrigem Temperaturniveau garantiert. Ein großer Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß bei einer Vielzahl möglicher Anwendungsfälle nur ein Bruchteil der nutzbaren Rauchgasabwärme angewendet werden kann und /oder die zeitliche Auslastung aufgrund von Abnahmediskontinuitäten (Sommer- und Winterfahrweise der Fernwärmsysteme) gering ist.

Eine Vergrößerung der konventionellen Ecoheizflächen bringt nur eine teilweise Nutzung der Rauchgasabwärme, da die untere Grenze für die Speisewassereintrittstemperatur bei Prozessen ohne Hochdruckvorwärmung durch die Entgaseraustrittstemperatur begrenzt ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Temperaturabsenkung der entschwefelten Rauchgase von Dampfkesseln bis nahe an den Schwefelsäuretaupunkt mit minimalen Anlagenkosten und hoher Wirtschaftlichkeit.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, das die durch Rauchgasentschwefelung zusätzlich angebotene Rauchgasabwärme unter Einbeziehung eines Teiles der Niederdruckspeisewasservorwärmung in den Kesseln ausnutzt und welches bei Störungen leicht abschaltbar ist. Die erfindungsmäßige Lösung wird dadurch erreicht, daß an einen vorhandenen oder zu errichtenden Dampfkessel zusätzliche Nachschaltheizflächen zur Vorwärmung von Niederdruckspeisewasser installiert werden. Der gesamte Speisewasserstrom oder ein Teil davon wird den zusätzlich installierten Nachschaltheizflächen zugeführt, dort unter Ausnutzung der Rauchgasabwärme erwärmt und wieder der Niederdruckvorwärmssäule zur weiteren Vorwärmung und /oder Entgasung zugeführt. Bei Anwendung des Verfahrens in vorhandenen Dampfkesseln sind die zusätzlichen Nachschaltheizflächen so zu dimensionieren, daß entsprechend dem vorhandenen Bauvolumen eine maximale Ausnutzung der zusätzlichen Rauchgasabwärme gewährleistet wird. Bei Anwendung des Verfahrens in Neubaukesseln ist es notwendig, eine Gesamtauslegung des Kessels unter Berücksichtigung der zusätzlichen Nachschaltheizflächen sowie des gesamten energetischen Prozesses vorzunehmen.

Ausführungsbeispiel

Im Dampferzeuger 1 eines Wärmekraftwerkes strömen die Rauchgase, nachdem sie die Überhitzerheizflächen verlassen haben, zunächst über den Speisewasservorwärmer 2 und den Luftvorwärmer 3.

Danach werden sie über die zusätzlich in den Dampferzeuger 1 eingebaute Nachschaltheizfläche eines Wärmeübertragers 4 geleitet. In ihm findet der Wärmeübertragungsvorgang zwischen den getrennt geführten Medien Rauchgas und Speisewasser statt, wobei eine Ausnutzung der Rauchgasenthalpie bis nahe an die Säuretaupunkttemperatur bei teilentschwefelten Rauchgasen möglich wird.

Das vom Kondensator 5 der Turbine 6 kommende Speisewasserkondensat, dessen Temperatur etwa 30°C beträgt, wird bei Betrieb der Rauchgasteilentschwefelung durch den Wärmeübertrager 4 wenigstens teilweise geleitet. Die Steuerung des Speisewasserstromes erfolgt durch die Armatur 7, welche in Abhängigkeit vom Schwefelgehalt und der Temperatur des Rauchgases das Speisewasserkondensat zum Wärmeübertrager 4 umleitet. Der Wärmeübertrager 4 ist so ausgelegt, daß die gewünschte Vorwärmtemperatur des Speisewassers, die sonst in den Niederdruckvorwärmern 14, 15 und 16 erreicht wird, nach Durchströmen des Wärmeübertragers 4 und der Armatur 12 auftritt. Damit können die Niederdruckvorwärmer 14, 15 und 16 wenigstens teilweise umfahren werden. Die sonst zur Vorwärmung erforderlichen Anzapfdampfmenngen aus dem Niederdruckteil der Turbine 6 werden damit wenigstens teilweise nicht mehr benötigt.

Das im Wärmeübertrager 4 vorgewärmte Speisewasser strömt über die Armatur 12 oder die Armatur 13 in das Kreislaufsystem des Speisewassers zurück. Es gelangt entweder direkt in den Entgaser 10 und den Speisewasserbehälter 11 oder vorher über den Niederdruckvorwärmer 14. Anschließend wird das Speisewasser durch den Speisewasservorwärmer 2 in den Dampferzeuger 1 geleitet. Bei Störungen im Betriebsablauf der Rauchgasentschwefelung, z. B. Ausfall der Kalkzumischung durch unzureichende Kalklieferung und -bevorratung wird das Speisewasser nicht durch den Wärmeübertrager 4, sondern

durch die bestehende ND-Vorwärmersäule 14, 15 und 16 geleitet. Die dazu erforderliche Schaltung erfolgt mit Hilfe der Armatur 7. Eine Unterschreitung des Schwefelsäuretaupunktes im Abgaskanal 9 bzw. im Schornstein wird vermieden. Bei unerwartet auftretenden unzureichenden Wärmeübergangsverhältnissen am Wärmeübertrager 4 bzw. bei unzureichender Entschwefelung der Rauchgase, so daß eine Rauchgastemperaturabsenkung nicht bis zum Optimum möglich ist und damit die gewünschte Vorwärmtemperatur am Austritt des Wärmeübertragers 4 nicht erreicht wird, kann der Speisewasserstrom über die Armatur 13 dem Speisewasservorwärmer 14 zugeführt werden.

Um den Einbau einer aufwendigen Druckhalteanlage für den Wärmeübertrager 4 bei Außerbetriebsetzung zu vermeiden, ist der Wärmeübertrager 4 durch die Armaturen 18 und 17 abzusperren und mittels der Armatur 8 zu entwässern. 