

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: 82890002.7

⑤① Int. Cl.³: **F 28 D 21/00**
F 23 J 15/00

⑳ Anmeldetag: 11.01.82

③① Priorität: 15.01.81 AT 128/81
06.11.81 AT 4768/81

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.82 Patentblatt 82/30

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

⑦① Anmelder: **Stranzinger, Hermann**
Schaming 59
A-5301 Eugendorf(AT)

⑦② Erfinder: **Stranzinger, Hermann**
Schaming 59
A-5301 Eugendorf(AT)

⑦④ Vertreter: **Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Heiner Hübscher
Spittelwiese 7
A-4020 Linz(AT)

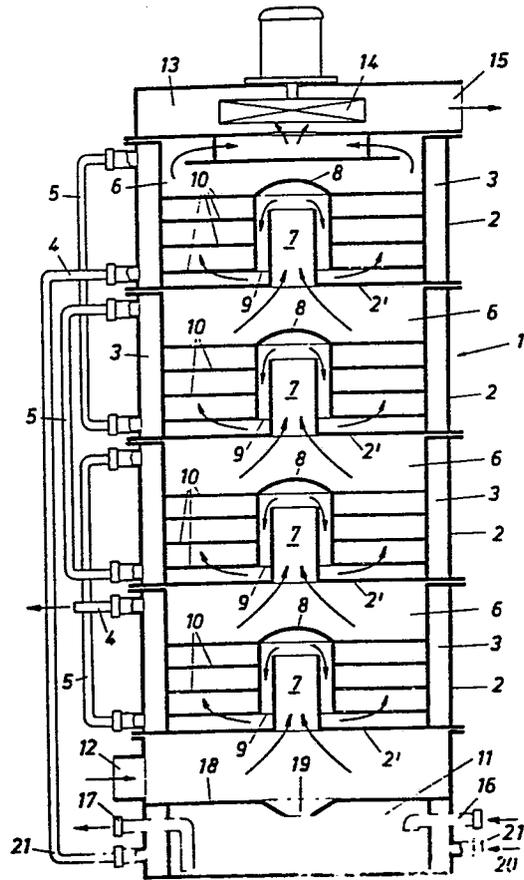
⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Ausnutzung der Abgaswärme einer Feuerungsanlage.**

⑤⑦ Um die Abgaswärme einer Feuerungsanlage wirkungsvoll und ohne Beschädigungsgefahr für den Schornstein ausnutzen zu können, werden die Rauchgase, bevor sie durch den Schornstein ins Freie strömen, zur Wärmeabgabe und Reinigung durch ein Flüssigkeitsbad geleitet, das seinerseits als Wärmespende eines Wärmetauschers verwendet wird.

Zur Durchführung dieses Verfahrens eignet sich ein Doppelmantelbehälter (2) dessen Innere (6) Flüssigkeit für das Flüssigkeitsbad der Rauchgase aufnimmt, die durch eine Rauchgaszu- und eine Rauchgasableitung (7,8) durch das Innere (6) des Behälters (2) strömen. Der Doppelmantel (3) selbst, auf den die Abwärme der Rauchgase übertragen wird, ist durch Anschlußleitungen (4,5) an einen Heizkreislauf angeschlossen und führt die Wärme ab.

EP 0 056 794 A2

./...



Verfahren und Vorrichtung zur Ausnutzung
der Abgaswärme einer Feuerungsanlage

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ausnutzung der Abgaswärme einer Feuerungsanlage, beispielsweise einer Ölheizung, nach dem die Rauchgase, bevor sie durch einen Schornstein ins Freie strömen, über einen Wärme-
5 tauscher geführt werden, sowie auf eine Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Eine weitgehende Ausnutzung der Abgaswärme scheidet bisher an der Notwendigkeit, eine Unterkühlung der Rauchgase auf ihrem Weg ins Freie zu vermeiden, da ein Unter-
10 schreiten des Taupunktes die Ausscheidung von Schadstoffen verursacht, was zu Beschädigungen, Undichtheiten, Korrosionserscheinungen u.dgl. des Schornsteines führt. Die Gefahr solcher Schwefelkorrosionen usw. ergibt sich dabei vor allem bei Verfeuerung von schwefelhaltigen Brennstoffen, also bei-
15 spielsweise von Ölen, und um dieser Gefahr zu begegnen, muß eben bei allen bekannten Verfahren zur Abgaswärmenutzung auf eine entsprechend hohe Temperatur der die Schornsteinmündung verlassenden Rauchgase geachtet werden, was den Einsatz eines Wärmetauschers vor dem Schornstein nur bei
20 Kraftwerksanlagen od.dgl. mit entsprechend hohen Rauchgas-temperaturen, nicht aber bei kleinen Feuerungsanlagen wie Heizungen erlaubt. Außerdem ist die Ausnutzung der Abgas-temperatur von vornherein überhaupt nur bis zu der durch den Schornstein bestimmten Grenztemperatur möglich, wodurch
25 der Wirkungsgrad der erzielbaren Wärmerückgewinnung recht gering bleiben muß. Eine Rauchgasreinigung als solche wiederum erfordert eigene, aufwendige Einrichtungen und bleibt daher auch den Großanlagen vorbehalten, so daß durch

die ins Freie strömenden Rauchgase die Umwelt stark belastet wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, nach dem eine besonders wirkungsvolle Abgaswärmenutzung erreichbar ist und gleichzeitig auch eine hochgradige Rauchgasreinigung gewährleistet wird. Weiters soll eine Vorrichtung geschaffen werden, mit der sich dieses Verfahren auf einfache Weise und ohne großen Aufwand durchführen läßt.

Zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe werden die Rauchgase zur Wärmeabgabe durch ein Flüssigkeitsbad geleitet, das seinerseits als Wärmespender des Wärmetauschers verwendet wird. Durch die direkte Behandlung der Rauchgase mit Reinigungsflüssigkeit kommt es einerseits zu einer weitgehenden Übertragung der Abgaswärme auf die Reinigungsflüssigkeit und damit zur gewünschten Wärmerückgewinnung und andererseits sorgt die Reinigungsflüssigkeit dabei sozusagen für eine Rauchgaswäsche, die ein Ausscheiden der Schadstoffe, insbesondere von SO_2 und CO_2 , von Asche- und Feststoffteilchen usw. mit sich bringt. Da auf Grund der gereinigten Rauchgase keine Versottungs- bzw. Korrosionsgefahr mehr für den Schornstein besteht, können die Rauchgase auch entsprechend unterkühlt werden, was eine Wärmerückgewinnung mit hohem Wirkungsgrad erlaubt. Durch einen geeigneten, von der durch die Rauchgase aufgeheizten Reinigungsflüssigkeit beaufschlagten Wärmetauscher kann die rückgewonnene Wärme kontinuierlich einem Heizkreislauf übertragen und einem Verbraucher, beispielsweise einem Brauchwasserbereiter, einer Fußbodenheizung, einer Luftvorwärmereinrichtung u.dgl., zugeführt werden.

Wird erfindungsgemäß für das Flüssigkeitsbad eine alkalische Flüssigkeit (pH-Wert > 7), beispielsweise Kalk-

milch, eingesetzt, lassen sich vor allem die schädlichen Bestandteile, wie SO_2 , CO_2 u.dgl. sicher aus den Rauchgasen abscheiden.

Durch die Reinigungswirkung des Flüssigkeitsbades wird dessen Flüssigkeit sauer, wobei erfindungsgemäß zur Neutralisation Abwasser eines Haushaltes, wie Waschwasser zugegeben werden kann. Dieses Abwasser ist ohnehin überall vorhanden und ermöglicht mit der gelösten Seife eine besonders billige Neutralisation des sauer gewordenen Flüssigkeitsbades.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich ein Doppelmantelbehälter, dessen mit einer Rauchgaszu- und einer Rauchgasableitung in Verbindung stehende Innere Flüssigkeit für das Flüssigkeitsbad der Rauchgase aufnimmt und dessen Doppelmantel über entsprechende Anschlußleitungen mit einem Verbrauchermedium, beispielsweise Brauchwasser oder Kaltluft, beaufschlagbar ist. Dieser Doppelmantelbehälter ermöglicht mit geringem Konstruktionsaufwand das Reinigen und Abkühlen der Rauchgase und dient dabei gleichzeitig als Wärmetauscher zur Abfuhr der aus den Rauchgasen wiedergewonnenen Wärme.

Sehr wirkungsvoll ist ein stufenweises Durchführen des Verfahrens, wobei erfindungsgemäß zwei oder mehr Doppelmantelbehälter durch den jeweiligen Übergang der Rauchgasableitung des einen Behälters in die Rauchgaszuleitung des folgenden Behälters hintereinandergeschaltet sind, wobei die Doppelmäntel aller Behälter einem gemeinsamen Heizkreislauf zugehören.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist im Inneren des Doppelmantelbehälters unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aber oberhalb der Mündung der Rauchgaszuleitung wenigstens ein Sieb od.dgl. vorgesehen. Die aus der Rauchgaszuleitung austretenden Rauchgase werden durch das ihren Weg nach oben

zum Flüssigkeitsspiegel kreuzende Sieb über den Querschnitt des Behälters gleichmäßig und in feine Bläschen aufgeteilt, so daß es zu einer besonders guten Vermischung und zu einem innigen Kontakt mit der Flüssigkeit kommt, was sowohl die Wärmeabgabe als auch den Reinigungseffekt verbessert. Diese Wirkung kann durch Einsatz mehrerer mit Abstand übereinander und eventuell unterschiedlich gelochter Siebe wunschgemäß beeinflusst und an unterschiedlichste Verhältnisse angepaßt werden.

10 Vorteilhaft ist es dabei, wenn die Rauchgaszuleitung aus einem vorzugsweise mittig aus dem Behälterboden hochragenden Rohrstutzen und einer auf den Rohrstutzen aufgesetzten Umlenkhaube od.dgl. besteht, wobei die zwischen sich und dem Rohrstutzen einen Ringraum freilassende Umlenkhaube 15 bis in die Nähe des Behälterbodens reicht, und wenn die Rauchgasleitung von der Feuerungsanlage in einen an den Boden des Doppelmantelbehälters angeschlossenen Sammelbehälter mündet. Diese vollständig im Behälterinneren verlaufende Rauchgaszuleitung vermindert einerseits Wärmeverluste bei 20 der Rauchgaseinleitung in den Behälter und läßt andererseits das Rauchgas für einen möglichst langen Flüssigkeitskontakt bodennah in das Flüssigkeitsbad einströmen. Darüber hinaus kann der hochragende Rohrstutzen auch als Überlaufrohr für die Flüssigkeit im Behälter dienen, was einen funktions- 25 sicheren Betrieb gewährleistet. Der Flüssigkeitsüberschuß wird dann im Sammelbehälter aufgefangen, kann dort regeneriert und eventuell wieder dem Flüssigkeitsbad rückgeführt werden.

Weist der Sammelbehälter Anschlüsse für den Zu- und 30 Ablauf von Abwasser auf, kann in besonders wirtschaftlicher Weise die Neutralisation bereitsaurer Flüssigkeit durch einfaches Durchleiten von Abwasser durch den Sammelbehälter erreicht werden.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung der Er-

findung ist der Doppelmantelbehälter als vorgefertigte Baueinheit hergestellt, wobei zwei oder mehr Doppelmantelbehälter zu einer Mehrstufenanlage aufeinandersetzbar sind. Je nach der Zahl der aufeinandergesetzten Doppelmantelbehälter läßt sich so auf einfachste und billigste Weise eine Anpassung der Wärmerückgewinnungsanlage an die jeweilige Feuerungsanlage bzw. die vorhandenen Abgaswärmemengen erreichen. Selbstverständlich braucht bei einer solchen Mehrstufenanlage nur am untersten Doppelmantelbehälter ein Sammelbehälter angesetzt zu sein, da die Rohrstutzen eines jeden Behälters sowohl die Rauchgasleitung von einem Behälter zum anderen übernehmen als auch einen stufenweise von Behälter zu Behälter bis schließlich in den Sammelbehälter führenden Überlauf bilden. Unabhängig von unterschiedlichen Flüssigkeitszufuhren zu den einzelnen Behältern oder von einer unterschiedlichen Kondenswasserbildung u.dgl. ist stets für das gewünschte Flüssigkeitsbad und den Rauchgasdurchzug gesorgt.

Ist auf den letzten Doppelmantelbehälter ein Gebläsekasten od.dgl. mit einem Radialgebläse für den Rauchgasabzug aufgebaut, kann die Durchleitung des Rauchgases durch die Stufen der Flüssigkeitsbäder in zweckmäßiger Weise beeinflusst werden. Das dazu erforderliche Gebläse wird nur mit bereits gekühlten Rauchgasen beaufschlagt, was Wärmeverluste vermeidet und aufwendige Isolierungen unnötig macht. Außerdem kann dadurch Platz eingespart werden und die geringere Wärmebelastung des Gebläses bringt auch geringere Kosten für dieses Gebläse mit sich. Darüber hinaus liegt die gesamte Anlage saugseitig des Gebläses, wodurch ein Rauchgasaustritt an eventuell undichten Stellen nicht befürchtet werden muß.

In der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung rein schematisch in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Zur Ausnutzung der Abgaswärme einer nicht weiter dargestellten Feuerungsanlage sind vier Doppelmantelbehälter zu einer Mehrstufenanlage 1 vereint. Diese als vorgefertigte Baueinheiten hergestellten Doppelmantelbehälter 2 werden
5 so einfach in erforderlicher Anzahl aufeinandergesetzt und miteinander verbunden. Die Doppelmäntel 3 dieser Behälter 2 sind dabei über entsprechende Anschluß- und Verbindungsleitungen 4, 5 einem gemeinsamen Heizkreislauf zugeordnet und können mit Brauchwasser oder einem anderen Verbrauchermedium beaufschlagt werden. Als Wärmespender zur Aufheizung
10 dieses Verbrauchermediums dient ein vom Behälterinneren 6 gebildetes Flüssigkeitsbad, das von den durchgeleiteten Rauchgasen seinerseits erwärmt wird. Die Rauchgaszuleitung in jedem Behälter besteht aus einem Rohrstutzen 7, der
15 mittig aus dem Behälterboden 2' hochragt, und einer auf diesen Rohrstutzen 7 aufgesetzten Umlenkhaube 8, die in Bodennähe die Mündung 9 der Rauchgaszuleitung im Behälter 2 ergibt. Oberhalb dieser Mündung 9 aber noch innerhalb des Flüssigkeitsbades sind mit Abstand übereinander angeordnete
20 Siebe 10 vorgesehen, die das austretende Rauchgas fein und gleichmäßig im Flüssigkeitsbad verteilen.

Am untersten Doppelmantelbehälter 2 schließt nun ein Sammelbehälter 11 an, in den die Rauchgasleitung der Feuerungsanlage mündet und der die über die Rohrstutzen 7 überlaufende Flüssigkeit der Flüssigkeitsbäder in sich sammelt.
25 Am letzten Doppelmantelbehälter 2 ist hingegen ein Gebläsekasten 13 mit einem Radialgebläse 14 aufgebaut, über das die Rauchgasableitung 15 in den Schornstein führt.

Das durch die Rauchgasleitung 12 strömende heiße
30 Rauchgas gelangt über die aus Rohrstutzen 7 und Umlenkhaube 8 bestehende Rauchgaszuleitung des untersten Behälters 2 in das erste Flüssigkeitsbad, wo es durch die Siebe 10 mit der Flüssigkeit in innigen Kontakt gebracht wird und seine Wärme abgibt. Das aus dem Flüssigkeitsbad hochsteigende
35 Rauchgas dringt in den nächsten Behälter und dann von

Doppelmantelbehälter zu Doppelmantelbehälter, wobei jeweils die Rauchgaszuleitung des einen die Rauchgasableitung des vorhergehenden Behälters bildet, und gibt auf seinem Weg bis zum letzten Doppelmantelbehälter seine
5 ausnützbar Wärme an die Flüssigkeitsbäder ab, die ihrerseits wieder das Verbrauchermedium in den Doppelmänteln
3 erwärmen. Da gleichzeitig mit der Wärmeabgabe in den Flüssigkeitsbädern auch eine Rauchgasreinigung erfolgt, kann auch das tief abgekühlte Rauchgas durch die Ablei-
10 tung 15 dem Schornstein bedenkenlos zugeführt werden.

Durch den Stoffaustausch bei der Rauchgasreinigung wird die Flüssigkeit, die sich im Sammelbehälter sammelt, chemisch sauer, was ihre Neutralisation verlangt. Dazu weist der Sammelbehälter 11 einen Zulauf 16 und einen Ab-
15 lauf 17 auf, so daß beispielsweise Waschwasser oder anderes seifenhaltiges Abwasser durch den Sammelbehälter geleitet werden kann und die saure Flüssigkeit dort neutralisiert. Eine wärmeisolierte Abdeckung 18 verhindert dabei den Kontakt der Rauchgase mit der Flüssigkeit im Sammel-
20 behälter, wodurch es keine Wärmeverluste gibt, und eine trichterförmige Öffnung 19 in der Abdeckung 18 läßt, die aus dem Rohrstutzen 7 des untersten Doppelmantelbehälters 2 abtropfende Flüssigkeit durch die Abdeckung 18 in den Sammelbehälter 11 fließen. Besitzt zusätzlich auch der Sammelbehälter
25 11 einen Doppelmantel 20, kann sogar die Restwärme der Flüssigkeit im Sammelbehälter 11 ausgenutzt werden, wobei der Doppelmantel 20 des Sammelbehälters über entsprechende Anschlüsse 21 an den gemeinsamen Heizkreislauf bzw. die Doppelmäntel 2 der Behälter 3 angeschlossen wird und als
30 Vorwärmer dient.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Ausnutzung der Abgaswärme einer Feuerungsanlage, beispielsweise einer Ölheizung, nach dem die
5 Rauchgase, bevor sie durch einen Schornstein ins Freie strömen, über einen Wärmetauscher geführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgase zur Wärmeabgabe durch ein Flüssigkeitsbad geleitet werden, das seinerseits als Wärmesponder des Wärmetauschers verwendet wird.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für das Flüssigkeitsbad eine alkalische Flüssigkeit (pH-Wert > 7), beispielsweise Kalkmilch, eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf Grund der Einwirkung der Rauchgase saure
15 Flüssigkeit des Flüssigkeitsbades durch Zugabe von Abwässern eines Haushaltes, wie Waschwasser etc. neutralisiert wird.
4. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Doppelmantelbehälter (2), dessen mit einer Rauchgaszu- und einer
20 Rauchgasableitung in Verbindung stehende Innere (6) Flüssigkeit für das Flüssigkeitsbad der Rauchgase aufnimmt und dessen Doppelmantel (3) über entsprechende Anschlußleitungen (4,5) mit einem Verbrauchermedium, beispielsweise Brauchwasser oder Kaltluft, beaufschlagbar ist.
- 25 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Doppelmantelbehälter (2) durch den jeweiligen Übergang der Rauchgasableitung des einen Behälters (2) in die Rauchgaszuleitung des folgenden Behälters (2) hintereinandergeschaltet sind, wobei die Doppelmäntel (3)
30 aller Behälter (2) einem gemeinsamen Heizkreislauf zugehören.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren (6) des Doppelmantelbehälters (2) unterhalb des Flüssigkeitsspiegels aber oberhalb der Mündung (9) der Rauchgaszuleitung (7,8) wenigstens ein Sieb 5 (10) od.dgl. vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rauchgaszuleitung aus einem vorzugsweise mittig aus dem Behälterboden hochragenden Rohrstützen (7) und einer auf den Rohrstützen aufgesetzten 10 Umlenkhaube (8) od.dgl. besteht, wobei die zwischen sich und dem Rohrstützen einen Ringraum freilassende Umlenkhaube bis in die Nähe des Behälterbodens reicht, und daß die Rauchgasleitung (12) von der Feuerungsanlage in einen an den Boden des Behälters (2) angeschlossenen Sammelbehälter 15 (11) mündet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelbehälter (11) Anschlüsse (16,17) für den Zu- und Ablauf von Abwasser aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch 20 gekennzeichnet, daß der Doppelmantelbehälter (2) als vorgefertigte Baueinheit hergestellt ist, wobei zwei oder mehr Doppelmantelbehälter zu einer Mehrstufenanlage (1) aufeinandersetzbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch 25 gekennzeichnet, daß auf den letzten Doppelmantelbehälter (2) ein Gebläsekasten (13) od.dgl. mit einem Radialgebläse (14) für den Rauchgasabzug aufgebaut ist.

