



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 140 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1407/91

(51) Int.Cl.⁵ : **F23J 15/00**
B01D 53/34, F28D 21/00

(22) Anmeldetag: 12. 7.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1993

(45) Ausgabetag: 25. 2.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3228885 EP-OS 434395

(73) Patentinhaber:

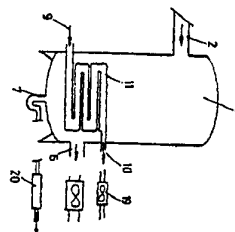
ÖKO UMWELTECHNISCHE GERÄTE VERTRIEBS
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1190 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

TREICHL RICHARD
WESTENDORF, TIROL (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUR NUTZUNG DER ABWÄRME VON RAUCHGASEN BEI GLEICHZEITIGER REINIGUNG

(57) Es soll eine Vorrichtung zur Nutzung der Abwärme von Rauchgasen bei gleichzeitiger Reinigung geschaffen werden, wobei das Abgasrohr (2) einer Rauchgas erzeugenden Anlage (1) mit einem Kessel (3) verbunden ist und in wärmeleitendem Kontakt mit dem Kessel (3) oder dem Rauchgas eine oder mehrere getrennte Leitungen (8, 11, 12) mit zu erwärmenden Medien (9, 13) um den oder in dem Kessel (3) angeordnet sind, wobei durch den Wärmeaustausch die Rauchgase bis zur Kondensation abgekühlt werden und sich am Boden des Kessels (3) ein Abfluß (7) für das kondensierte Rauchgas befindet. Dabei wird durch einen Ventilator (19) Frischluft als zu erwärmendes Medium zugeführt und es ist ein Nachlaufwerk vorgesehen, um die Restwärme des Kessels zu nützen.



AT 397 140 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nutzung der Abwärme von Rauchgasen bei gleichzeitiger Reinigung, wobei das Abgasrohr einer Rauchgas erzeugenden Anlage mit einem Kessel verbunden ist und in wärmeleitendem Kontakt mit dem Kessel oder dem Rauchgas eine oder mehrere getrennte Leitungen mit zu erwärmenden Medien um den oder in dem Kessel angeordnet sind, wobei durch den Wärmetausch die Rauchgase bis zur Kondensation abgekühlt werden und sich am Boden des Kessels ein Abfluß für das kondensierte Rauchgas befindet.

Rauchgase haben beim Austritt aus ihrem Brennkessel eine Temperatur von 200 °C oder mehr. Diese Rauchgase werden meistens mittels Filteranlagen gereinigt und entweichen bei gleichbleibender Temperatur, d. h. mit 200 bis 300 °C je nach Anlage, über einen Kamin in die Luft. Es entspricht auch dem Stand der Technik, die Rauchgase durch einen Wärmetauscher abzukühlen, wobei Wasser erhitzt wird und die Wärme des Rauchgases nutzbar gemacht werden kann (siehe z. B. DE-OS 32 28 885 oder EP 434 395). Eine Möglichkeit zur Reinigung der Rauchgase besteht in der Abkühlung der Rauchgase unter den Taupunkt zumindest einiger Rauchinhaltsstoffe, die dann kondensierten Schadstoffe können neutralisiert und entsorgt werden. Problematisch ist die Verwendung von Wasser als Kühlmittel aber dann, wenn das Rauchgas soweit abgekühlt werden soll (auf unter 40 °C), daß alle Schadstoffe weitestgehend kondensieren und der verbleibende Anteil nicht mehr durch einen Schornstein abgeführt werden muß. Die Schwierigkeit liegt darin, daß zumindest ein Teil des zu erwärmenden Wassers auf Temperaturen nicht höher als jene des abgekühlten Rauchgases gebracht werden kann, und Wasser mit einer Temperatur von weniger als 40 °C kaum wirtschaftlich nutzbar ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die die Abwärme der Rauchgase nutzt, gleichzeitig eine Reinigung des Rauchgases durch Absenken der Temperatur unter den Taupunkt bewirkt, wobei aber ein nicht nutzbarer Wasserkühlkreislauf vermieden wird und auch die Restwärme genutzt wird.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß durch einen Ventilator Frischluft als zu erwärmendes Medium zugeführt wird und ein Nachlaufwerk vorgesehen ist, um die Restwärme des Kessels zu nützen.

Die Frischluft als zu erwärmendes Medium hat sehr konkrete Vorteile gegenüber anderen Vorrichtungen zu ähnlichen Zwecken. Denn durch den Umstand, daß die Temperatur der Abgase auf unter 40 °C gesenkt wird, was nur durch die Verwendung von in reichlichem Maße zur Verfügung stehender Frischluft wirtschaftlich bewerkstelligt werden kann, werden einerseits die Rauchgase kondensiert, d. h. es entfällt die Vorrichtung zum Auswaschen der Rauchgase, und andererseits ist die Notwendigkeit eines Schornsteins nicht gegeben.

Darüberhinaus ist die Verwendung von Wasser zum Abkühlen der Abgase, wie sie die Vorrichtungen zu ähnlichen Zwecken, die dem Stand der Technik entsprechen, aufweisen, aus folgendem physikalischen Grund problematisch: werden zwei Medien unterschiedlicher Temperatur in thermischen Kontakt gebracht, dann ist das thermodynamische Gleichgewicht dann hergestellt, wenn sich die Temperaturen dieser beiden Medien angeglichen haben. Da sich dieser Gleichgewichtszustand aber erst nach langer Kontaktzeit einstellt, bedeutet dies, daß in diesem Fall das zu kühlende Medium immer eine höhere Temperatur aufweist als das Kühlmedium. Auch wenn durch Verwendung mehrerer hintereinandergeschalteter Kühlkreisläufe teilweise höhere Temperaturen des Kühlmediums erzielt werden können, bleibt doch die Tatsache, daß in einem der Kühlkreisläufe die Temperatur des Kühlmediums geringer ist als die Temperatur des zu kühlenden Mediums. Soll, wie in diesem Fall, die Temperatur der Abgase unter 40 °C gekühlt werden, dann verbleibt, falls Wasser als Kühlmittel verwendet wird, was dem Stand der Technik entspräche, ein Kühlkreislauf, in dem die Wassertemperatur weniger als 40 °C beträgt, was aber wirtschaftlich kaum Nutzen, sondern hauptsächlich Kosten mit sich bringt.

Im Gegensatz dazu ist Frischluft in nahezu unbegrenzter Menge vorhanden, was die Notwendigkeit eines Kreislaufs hinfällig macht. Der technische Effekt, der durch die Verwendung von Frischluft als Kühlmedium entsteht, ist also durch Eindüsen von Wasser wenn überhaupt, dann nur mit großem technischen und wirtschaftlichen Aufwand erreichbar.

Die Erfindung ist in zwei Ausführungsformen dargestellt, wobei Fig. 1 die erste Ausführungsform und Fig. 2 die zweite Ausführungsform schematisch darstellen.

Gemäß Fig. 1 werden die Rauchgase eines ölbefeuerten Kessels (1) über ein Abgasrohr (2) in den oberen Bereich eines Kessels (3) gebracht. Im unteren Teil des Kessels (3) befindet sich ein Wärmetauscher (11), dem Frischluft (9) zugeführt wird. Diese Frischluft wird dann in bekannter Weise durch den Wärmetauscher geführt, tritt aus dem Austritt (10) aus und wird einem Verbraucher zugeleitet. Die Frischluft kühlt dabei die Rauchgase bis zur Kondensation ab. Die Schadstoffe in den Rauchgasen werden dabei um etwa 90 % reduziert und es ist möglich, die mit etwa 250 °C in den Kessel (3) eintretenden Rauchgase auf etwa 40 °C abzukühlen. D. h., die bei (6) austretende Abluft hat eine Temperatur von etwa 40 °C. Ein Schornstein ist also nicht mehr notwendig. Die in den Rauchgasen enthaltenen Schadstoffe sammeln sich am Boden des Kessels (3) in einem Abfluß (7) und können durch Öffnen des Abflusses (7) leicht abgeführt werden. Dem Abfluß ist eine Vorrichtung (20) zur Neutralisation der sauren Abwässer nachgeordnet. Der dem Auslaß (10) nachgeordnete Ventilator (19) ist mit einem Nachlaufwerk ausgerüstet, um die Restwärme des Kessels (3) zu nutzen. Ein Versuch zeigt, daß das System die Wärme des Rauchgases zu etwa 80 % nutzt. Bei einer Brennerleistung von 5,38 l Heizöl pro Stunde ist es möglich, etwa 170 m³ Warmluft von mehr als 40 °C zu erzeugen. Selbst nach Abschalten des Systems ist fast 30 min lang die Temperatur der ausgeblasenen Luft noch um 20 °C höher als die

Temperatur der angesaugten Luft.

Fig. 2 zeigt eine weitere, vor allem für große, Rauchgas erzeugende Anlagen mit höheren Rauchgas-
temperaturen geeignete Ausführungsform der Erfindung. Dabei ist im unteren Teil des Kessels (3) wieder ein
Wärmetauscher (11), dem Frischluft (9) zugeführt wird, angeordnet. Die erwärmte Luft kann auf die bereits
5 obengenannte Art genutzt werden. Im oberen Teil des Kessels (3), wo die heißen Rauchgase in den Kessel (3)
gesaugt werden, ist ein Glattrohrregister (12) eingebaut, durch das Wasser (13) für eine Heizungsanlage
geführt wird.

Durch diese beiden Wärmeaustauscher (11), (12) wird dem Rauchgas wiederum so viel Wärme entzogen, daß
es bis unter seinen Taupunkt abkühlt. Das Kondensat mit einem Großteil der Schadstoffe wird über den Abfluß
10 (7) und den Neutralisator (20) abgeleitet und entsorgt.

Bei der erfindungsgemäßen Wärmerückgewinnungs- und Schadstoffreduktionsanlage werden also die
Rauchgase mittels Ventilator durch einen Kessel (3) gesaugt, in dem ein Wärmetauscher (11) eingebaut ist, der
wiederum in entgegengesetzter Richtung mit Frischluft von ca. 0 °C mittels Ventilator (19) durchströmt
wird. Dabei werden die Rauchgase (sauer) über eine Neutralisationsanlage in den Abfluß (7) geführt. Um das
15 Kondensieren der Rauchgase zu beschleunigen, kann gegebenenfalls (siehe Fig. 2) im Behälterkern ein weiterer
Wärmetauscher (12) vorgesehen sein. Die durch diesen Vorgang entstehende Warmluft oder das Warmwasser
kann jeweils den Anforderungen entsprechend verwendet werden.

Bei Einstellung des Thermostats auf unter 30 °C kann eine Kondensierung der Rauchgase garantiert werden
und zugleich ist dies aus Sicherheitsgründen erforderlich.

Für die Ableitung der noch verbliebenen Abgase kann ein Polypropylen-PVC-Rohr verwendet werden. Ein
20 Schornstein ist also nicht mehr notwendig.

Die Schadstoffe werden um etwa 90 % reduziert, die Frischluft wird auf ca. 40 °C erwärmt und die Abgase
werden von 250 °C auf unter 40 °C abgekühlt.

PATENTANSPRUCH

Vorrichtung zur Nutzung der Abwärme von Rauchgasen bei gleichzeitiger Reinigung, wobei das Abgasrohr
einer Rauchgas erzeugenden Anlage mit einem Kessel verbunden ist und in wärmeleitendem Kontakt mit dem
35 Kessel oder dem Rauchgas eine oder mehrere getrennte Leitungen mit zu erwärmenden Medien um den oder in
dem Kessel angeordnet sind, wobei durch den Wärmetausch die Rauchgase bis zur Kondensation abgekühlt
werden und sich am Boden des Kessels ein Abfluß für das kondensierte Rauchgas befindet, **dadurch**
gekennzeichnet, daß durch einen Ventilator (19) die Frischluft als zu erwärmendes Medium zugeführt wird
und ein Nachlaufwerk vorgesehen ist, um die Restwärme des Kessels zu nützen.

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

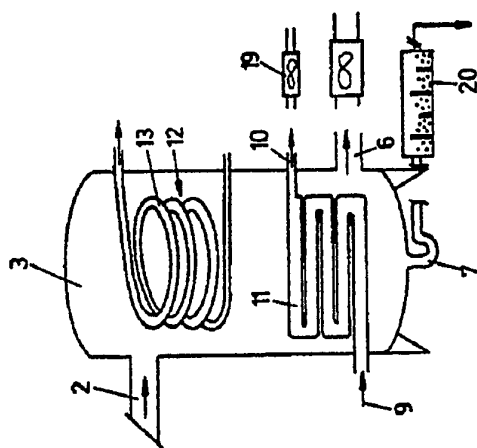


FIG. 2

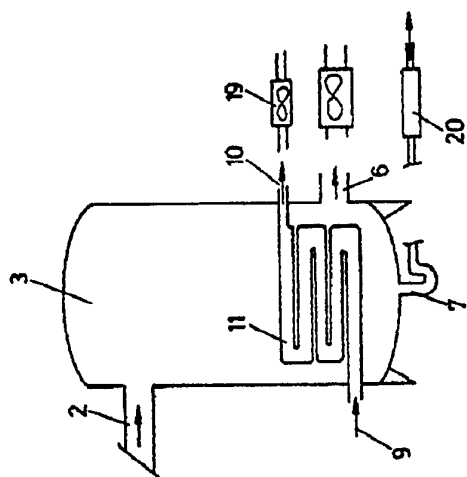


FIG. 1