

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 814 313 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.1997 Patentblatt 1997/52

(51) Int. Cl.⁶: **F28D 21/00**, F28F 9/22,
F28F 27/02

(21) Anmeldenummer: 97109914.8

(22) Anmeldetag: 18.06.1997

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

(72) Erfinder: **Yotis, Gisela**
106 78 Athen (GR)

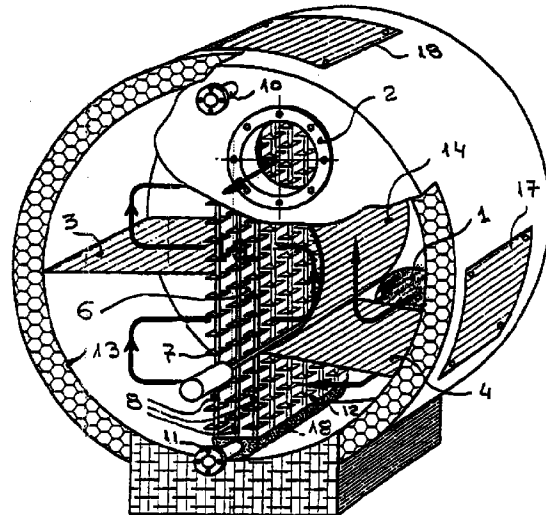
(30) Priorität: 18.06.1996 GR 96100204

(74) Vertreter:
Pfenning, Meinig & Partner
Mozartstrasse 17
80336 München (DE)

(71) Anmelder: **Yotis, Athanasios**
106 78 Athen (GR)

(54) **Apparat zur Zurückgewinnung von Abgaswärme**

(57) Ein Gerät zur Rückgewinnung der Abwärme aus den Abgasen von Kesseln, Verbrennungsmaschinen oder sonstigen Geräten, das aus einer Ummantelung (13) mit zylindrischen, rechtwinkligen oder prismatischen Querschnitt besteht, in deren Innern der Reihe nach winklig oder parallel zueinander ausgerichtet ein oder mehrere unabhängige Wärmeaustauscher (6) montiert sind, die durch Rohre (7) miteinander verbunden sind und von denen jeder drei Reihen gerippter Rohre besitzt, deren Enden in Rohrplatten (12) miteinander verschweißt sind und die längs und parallel oder winklig zur jeweiligen Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Ummantelung (13) ausgerichtet sind, wobei die Abgase durch eine Kombination fester und drehbarer Schieber (34,14) ganz oder teilweise mehr als einmal über die Stirnfläche eines oder zweier in Reihe montierter Wärmeaustauscher (6) oder aber direkt zum Rauchabzug (2) geleitet werden.



Figur 1

EP 0 814 313 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gerät, mit dem ein großer Teil der Abwärme aus den Abgasen gebunden wird, die von Kesseln, Verbrennungsmaschinen und sonstigen mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betriebenen Geräten abgegeben werden, um damit Wasser zur Speisung des Kessels, die Beheizung von Räumen oder für andere Zwecke zu erhitzen.

Bei einer richtig isolierten und eingestellten Anlage zur Dampferzeugung beträgt der Wärmeverlust über die Abgase 12-15% der Gesamtwärmemenge, die durch den Brennstoff erzeugt wird.

Zur Rückgewinnung dieses erheblichen Wärmeverlustes werden die sogenannten „Abwärmerückgewinnungsgeräte“ eingesetzt, die über einen Wärmeaustauscher für Abgas/Wasser verfügen, mit Rohren, durch die Wasser geleitet wird, das von den umgebenden Abgasen erwärmt wird, bevor diese durch den Rauchabzug in die Atmosphäre entweichen.

Bei den herkömmlichen Abwärmerückgewinnungsgeräten sind die Herstellungskosten aufgrund der vielen Schweißstellen an den Rohrleitungen und der Trägerkonstruktion für den Wärmeaustauscher an der Ummantelung außerordentlich hoch und können dementsprechend nicht innerhalb eines angemessenen Zeitraums abgeschrieben werden, wobei der Wärmeaustauscher aus einem „dicken Strang“ von Rohrleitungen besteht, was den Nachteil hat, daß die Rohre, die sich im Innern dieser Stränge befinden, nicht gereinigt werden können, so daß deren zu erhitzende Oberflächen von Ruß bedeckt werden, welcher isolierend wirkt und den Wärmeaustausch behindert, was wiederum deren Effektivität mindert.

Aus demselben oben genannten Grund ist auch eine Reparatur der Rohre, die sich im Innern des Rohrstranges befinden, äußerst schwierig.

Ein weiterer Nachteil der Wärmeaustauscher der herkömmlichen Abwärmerückgewinnungsgeräte ist, daß das Wasser von einem Rohr zum anderen durch Bögen geleitet wird, die zu einem erheblichen Abfall des statischen Drucks führen, der von herkömmlichen Wasserpumpen nicht bewältigt werden kann, was zur Folge hat, daß diese häufig durch leistungsstärkere Pumpen ersetzt werden müssen. Die angeführten technischen Probleme führten zu dem Versuch, eine technische Konstruktion für eine Abwärmerückgewinnungsanlage zu finden, die wenig Platz beansprucht, deren Außenhülle in Leichtbauweise hergestellt ist und deren Wärmeaustauscher keine Rohrbögen und weniger Schweißstellen aufweist, sowie einen leichteren Zugang für Reparaturen, Wartung und Reinigung bietet, um so die Herstellungs- und Wartungskosten zu senken und die ursprüngliche Effektivität während der gesamten Betriebsdauer zu erhalten.

Die Neuentwicklung wird für die Spezialisten dieser Technik verständlich werden, wenn sie die Abbildungen, die dieser Beschreibung beigefügt sind, hinzuziehen, in denen bestimmte Vorschläge für die industrielle Anwen-

dung dieser Erfindung aufgezeigt sind, und zwar in folgender Weise:

In Abbildung 1 ist die Vorderansicht und der Querschnitt des neuentwickelten Geräts dargestellt, mit einem zylindrischen Gehäuse, in dem sich ein Wärmeaustauscher mit drei Reihen gerippten Rohren befindet, die längs und parallel zur jeweiligen Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Außenhülle ausgerichtet sind, wobei in diesem Fall die Abgase ganz oder teilweise viermal durch den Wärmeaustauscher bzw. in Richtung des Rauchabzuges strömen, je nach der Stellung des Drehschiebers.

In Abbildung 2 ist das Gerät in der Seitenansicht dargestellt.

In Abbildung 3 ist das Gerät mit zwei Wärmeaustauschern dargestellt, mit jeweils drei Reihen gerippten Rohren, die längs und parallel zueinander sowie zur Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Außenhülle ausgerichtet sind, wobei in diesem Fall die Abgase ganz oder teilweise zweimal durch den Wärmeaustauscher bzw. in Richtung des Rauchabzuges strömen, je nach der Stellung der beiden Drehschieber.

In Abbildung 4 ist das Gerät mit einem System von drei Wärmeaustauschern dargestellt, von denen die ersten zwei auf der gleichen Ebene der Reihe nach montiert sind, mit Rohren, die parallel zur Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Außenhülle ausgerichtet sind, während der dritte in einem Winkel zu der Ebene der zwei ersten Wärmeaustauscher und in einem Winkel zur Strömungsrichtung der Abgase, die aus dem zweiten entweichen, montiert ist. Auch in diesem Fall strömen die Abgase ganz oder teilweise zweimal durch das erste Paar der Wärmeaustauscher und einmal durch den dritten Wärmeaustauscher bzw. in Richtung des Rauchabzuges, je nach der Stellung des Drehschiebers.

In Abbildung 5 ist das Gerät mit einem rechteckigen Gehäuse dargestellt.

In Abbildung 6 ist das Gerät mit einem prismatischen Gehäusequerschnitt und einem Wärmeaustauscher mit drei Reihen von gerippten Rohren, auf denen zwei Drehschieber befestigt sind, dargestellt.

In den Abbildungen 7 und 8 sind Querschnitte des Wasserspeichers und -verteilers dargestellt, in denen die Rohrplatte mit den Bohrungen, in denen die Enden der gerippten Rohre verschweißt sind, zu sehen ist.

In Abbildung 9 ist der Längsschnitt des Wasserspeichers/-verteilers dargestellt, wobei die drei Reihen von Bohrungen zu sehen sind, in denen die Enden der entsprechenden drei Reihen gerippter Rohre verschweißt werden.

Unter Bezugnahme auf die genannten ausgewähl-

ten Beispiele für die industrielle Anwendung der Erfindung findet im Folgenden eine Auflistung der Hauptbestandteile des Objekts statt, entsprechend der Auflistung dieser Bestandteile in den beigefügten Abbildungen, wo diese graphisch ohne Maßangaben aber in den richtigen Größenverhältnissen der Teile untereinander dargestellt sind.

Entsprechend der in den Abbildungen 1 und 2 vorgeschlagenen beispielhaften Anwendung der Erfindung sind die Hauptbestandteile und Bauteile der Neuentwicklung folgende:

- Abgaseintrittsöffnung (1)
- Abgasaustrittsöffnung (2)
- Feste Schieber zum Strömungsrichtungswechsel der Abgase (3) und (14)
- Drehschieber zum Strömungsrichtungswechsel der Abgase (4)
- Wärmeaustauscher (6)
- Rohrrippen des Wärmeaustauschers (7)
- Wasserrohre (8)
- Speicher des Rohrwassers (9)
- Wasserverteiler (18)
- Wassereintrittsöffnung (10)
- Wasseraustrittsöffnung (11)
- Rohrplatte (12)
- Außenhülle (13)
- Thermostat (15)
- Reinigungsklappen (17)
- Austrittsklappe des Wärmeaustauschers (18)

In die zylindrische Außenhülle (13), die eine spezifische Einrichtung dieser Erfindung darstellt, da diese Form den Abgasstrom erleichtert, treten durch die Eintrittsöffnung (1) die Abgase ein, welche von einem Kessel, einer Verbrennungsmaschine usw. abgegeben werden. In der Außenhülle (13) ist ein Wärmeaustauscher (6) installiert, dessen Gewicht direkt auf dem Boden lastet, ohne die Konstruktion der Hülle zu belasten. Der Wärmeaustauscher dieser Erfindung besteht aus drei parallelen Reihen von gerippten Rohren (8) mit Rippen (7).

Die drei Rohrreihen (8) sind eine spezifische Einrichtung dieser Erfindung, da sie den Zugang für die Reinigung aller Rohre des Wärmeaustauschers erleichtern. Der Wärmeaustauscher (6) wird mit kaltem Wasser durch die Öffnung (10) gespeist und gibt das warme Wasser durch die Öffnung (11) ab.

Wenn der Wärmeaustauscher (6) innerhalb der Hülle (13) montiert ist, treten die Abgase durch die Öffnung (1) ein und, je nach Stellung des Drehschiebers zur Änderung der Strömungsrichtung (4), gelenkt von den beiden festen Schiebern (3) und (14) strömen sie ganz oder teilweise mehr als einmal wechselweise zu den beiden Oberflächen des Wärmeaustauschers (6) und treten dann durch die Öffnung (2) in Richtung des Rauchabzugs aus.

Der Drehschieber (4) erlaubt in paralleler oder winkliger Stellung zum Wärmeaustauscher den Durch-

fluß der gesamten oder eines Teils der Abgasmenge in Richtung des Rauchabzugs. Der Drehschieber (4) wird durch Elektromotoren bewegt und seine Stellung wird durch den Thermostaten (15) geregelt, so daß die Abgastemperatur am Abgaseinlaß (2) konstant bleibt.

Der Wasserverteiler (18) und der Wasserspeicher (9) bestehen aus der Rohrplatte (12), die mit Bohrungen (16) in drei Reihen versehen ist, die um eine Stelle versetzt sind, so daß die beiden äußeren Rohrreihen nicht den Zustrom der Abgase zur mittleren Reihe behindern und auch nicht den freien Zugang für die Reinigung der Rohre. In den Bohrungen (16) sind die gerippten Rohre (8) verschweißt, die von den durchströmenden warmen Abgasen umströmt werden und die sich erwärmen und die Wärme an das Wasser, das in ihnen zirkuliert, abgeben.

Durch die Klappen (17), die sich an den Seiten der Ummantelung (13) befinden, kann die Reinigung der beiden Oberflächen des Wärmeaustauschers (6) durchgeführt werden, während dieser durch die Klappe (18) zur Reparatur herausgenommen werden kann.

Konstruktionsvarianten des neuentwickelten Geräts sind der Einbau von mehreren Wärmeaustauschern, wie in den Abbildungen 3, 4 und 5, sowie ein elliptischer, rechteckiger oder prismatischer Gehäusequerschnitt der Ummantelung wie in den Abbildungen 5 und 6.

Es ist anzumerken, daß der Gegenstand der Erfindung nicht auf die oben angeführten Beispiele begrenzt ist. Der Erfolg der Erfindung ist auch mit anderen Bauweisen, Methoden, Bauteilen und Vorrichtungen möglich, welche in der vorliegenden Beschreibung nicht angeführt sind.

Patentansprüche

1. Ein Gerät zur Rückgewinnung der Abwärme aus den Abgasen von Kesseln, Verbrennungsmaschinen oder sonstigen Geräten, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es aus einem Mantel mit zylindrischen Querschnitt besteht, in dessen Innern sich ein oder mehrere unabhängige Wärmeaustauscher befinden, die durch Rohre miteinander verbunden sind, der Reihe nach parallel oder winklig zueinander ausgerichtet und in einem bestimmten Abstand voneinander montiert, und die gerippte Rohre besitzen, deren Enden in Rohrplatten miteinander verschweißt sind und die längs und parallel oder winklig zur jeweiligen Strömungsrichtung der Abgase innerhalb der Ummantelung angeordnet sind, wobei die Abgase durch eine Kombination von festen und drehbaren Schiebern ganz oder teilweise ein- oder mehrmals über die Stirnfläche jedes Wärmeaustauschers oder aber durch diesen Raum direkt zu Rauchabzug geleitet werden.
2. Ein Gerät wie in Anforderung Nr. 1 beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Drehachsen der Schieber für die Kontrolle der Strömung

und für die Änderung der Strömungsrichtung der Abgase sich zur Seite des Wärmeaustauschers hin befinden und an diesem befestigt sind.

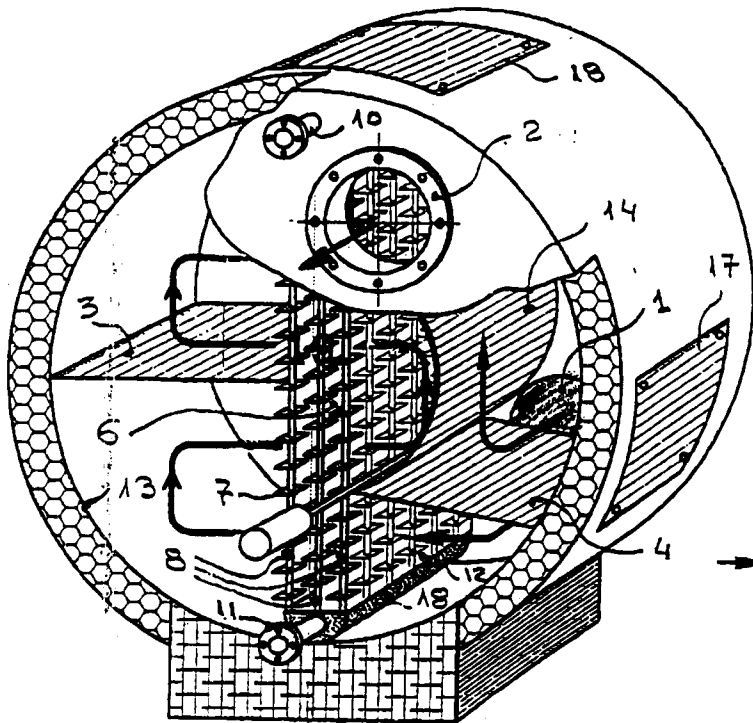
3. Ein Gerät wie in mindestens einer der Anforderungen 1 und 2 beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Drehachse des ersten Schiebers für die Kontrolle des Abgasstroms parallel zur Richtung montiert ist, in die die Abgase strömen, wenn sie durch die Eintrittsöffnung in die Ummantelung des Wärmeaustauschers einströmen. 5
10
4. Ein Gerät wie in mindestens einer der Anforderungen 1 bis 3 beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Eintrittsöffnung für die Abgase sich auf der einen Seite der Ummantelung befindet, während sich die Austrittsöffnung auf der gegenüberliegenden Seite der Ummantelung befindet und mindestens um den Durchmesser der Eintrittsöffnung versetzt ist. 15
20
5. Ein Gerät wie in mindestens einer der Anforderungen 1 bis 4 beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Wärmeaustauscher nicht auf der Ummantelung lastet sondern daß sein Gewicht über dessen Unterseite auf den Boden abgeleitet wird. 25
6. Ein Gerät wie in mindestens einer der Anforderungen 1 bis 5 beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß in zwei seiner Versionen die Ummantelung einen ovalen, rechtwinkligen oder prismatischen Querschnitt haben kann. 30
35

40

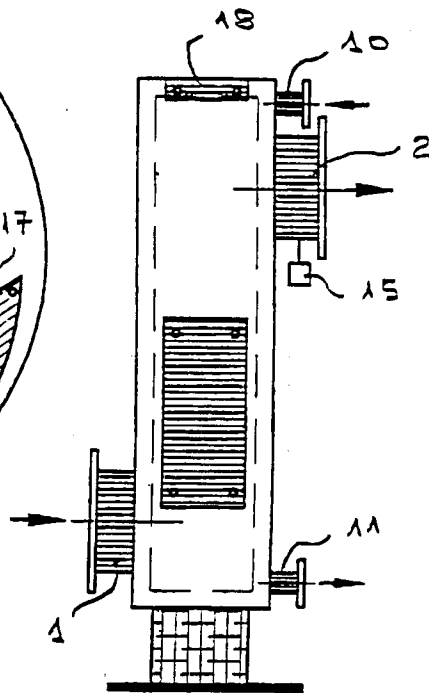
45

50

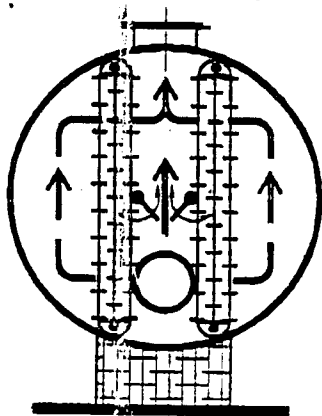
55



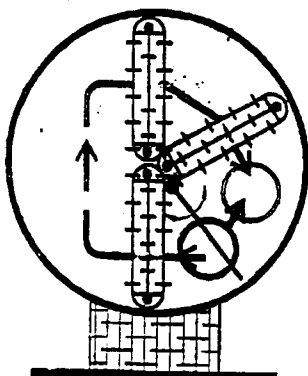
Figur 1



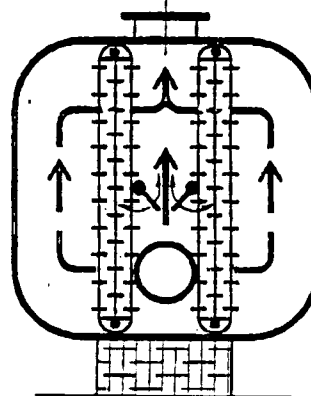
Figur 2



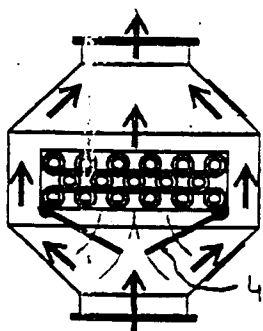
Figur 3



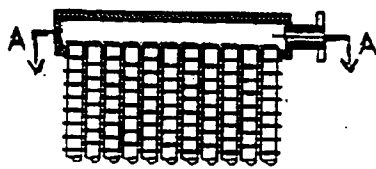
Figur 4



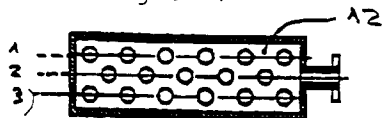
Figur 5



Figur 6

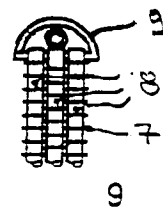


Figur 7



TOMH A-A

Figur 8



Figur 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9914

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 25 43 074 A (MODINE MANUFACTURING CO.) * Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 13 * * Seite 3, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 14; Abbildungen 1-4 * ---	1,2	F28D21/00 F28F9/22 F28F27/02
X	FR 2 581 171 A (GIRARD) * Seite 3, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 30 * * Seite 6, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 26; Abbildung 1 * ---	1,6	
A	DE 37 14 879 A (REININGER) * das ganze Dokument * ---	1-6	
A	DE 29 39 046 A (SCHWENDEMANN) * das ganze Dokument * -----	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. September 1997	Prüfer Beltzung, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	