

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 069 414**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 82200746.4

(51)

Int. Cl.³: **F 24 H 3/06**

(22)

Anmeldetag: 16.06.82

(30)

Priorität: 03.07.81 DE 3126267

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.83 Patentblatt 83/2

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Postfach 1913
D-5170 Jülich(DE)

(72)

Erfinder: Förster, Siegfried, Dr.
Ottenfeld 1
D-5110 Alsdorf(DE)

(72)

Erfinder: Quell, Peter, Dr.
Birkenweg 23
D-5100 Aachen-Haaren(DE)

(74)

Vertreter: Ackmann, Günther, Dr.-Ing.
Claubergstrasse 24 Postfach 10 09 22
D-4100 Duisburg 1(DE)

(54)

Luftheizeinrichtung mit einem von den Verbrennungsgasen eines Brenners durchströmten Wärmetauscher.

(57)

Eine Luftheizeinrichtung ist mit einem von den Verbrennungsgasen eines Brenners (2) durchströmten blockförmigen keramischen Wärmetauscher (1) versehen, der eine Vielzahl parallel angeordnete und im Querschnitt schlitzförmige Strömungskanäle besitzt, welche abwechselnd in Strömungsrichtung der aufzuheizenden Luft und quer zu dieser verlaufen. Die Länge der Strömungskanäle für das Verbrennungsgas sind um ein Vielfaches länger als die Strömungskanäle der Luft. Aufgebaut ist der keramische Wärmetauscher (1) aus einer Vielzahl mit Rand- und Zwischenstegen versehenen und mittels Keramikkleber aneinandergeklebten dünnen Platten. Dem Wärmetauscher (1) ist ein ähnlich mit parallelen Strömungskanälen ausgestatteter keramischer Brenner (2) zugeordnet, der mit gasförmigem oder flüssigem Brennstoff beheizbar ist. An den Ein- und Ausströmseiten des Wärmetauschers (1) sind Anschlußgehäuse (4, 11, 12) für die Zuleitungs- bzw. Ableitungsrohre (5, 9, 10) angebracht.

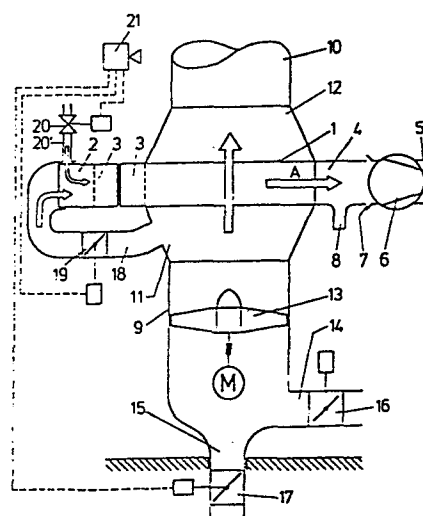


Fig. 1

EP 0 069 414 A1

- 1 -

14.06.1982

22.1522/We

Kernforschungsanlage Jülich

Gesellschaft mit beschränkter Haftung, 5170 Jülich

Luftheizeinrichtung mit einem von den Verbrennungsgasen
eines Brenners durchströmten Wärmetauscher

Die Erfindung betrifft eine Luftheizeinrichtung mit einem von den Verbrennungsgasen eines Brenners durchströmten Luftgebläse.

- 5 Zur Lufterwärmung in Büro- und Wohnräumen u. dgl. sind Luftheizer bekannt, bei denen die zu erwärmende Luft mittels eines Gebläses an den meist als Rohrregister ausgebildeten Heizflächen aus metallischen Werkstoffen einer mit Gas oder Heizöl betriebenen Heizeinrichtung
- 10 entlanggeführt wird. Bei Luftheizern dieser Art ist die Wärmeausnutzung sehr gering. Zur Vermeidung von Korrosionsschäden müssen die Abgase die als Wärmetauscher wirkenden Rohrregister mit einer über der Taupunkttemperatur liegenden Temperatur verlassen. Bei Straßen-
- 15 fahrzeugen finden zur Erzeugung von Warmluft für die Innenraumbeheizung ebenfalls Wärmetauscher Verwendung, die bedarfsweise von Frischluft und andererseits von den

- 2 -

Auspuffabgasen oder von dem Kühlmittel des Motors (Wasser oder Luft) durchströmt werden. Bei den bekannten Luftheizern für Kraftfahrzeuge, welche eine eigene Benzinfeuerung besitzen, wird das Verbrennungsgas durch einen
5 zylinderförmigen metallischen Wärmetauscher geführt, an dessen mit Rippen o. dgl. versehenem Außenmantel die aufzuwärmende Luft entlangströmt. Diese Ausführung ist umständlich im Aufbau und hat nur einen niedrigen Wirkungsgrad. Bei allen bekannten Ausführungen besteht der
10 Wärmetauscher aus metallischen Bauteilen, so daß zur Vermeidung von Korrosionen die Temperatur des wärmeabgebenden Gases über der Taupunkttemperatur liegen muß.

Andererseits sind beispielsweise aus der Broschüre "Technische Information Nr. 24" der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, April 1979, keramische Wärmetauscher bekannt, welche eine Vielzahl parallel angeordnete, im Querschnitt schlitzförmige Strömungskanäle aufweisen, und bei denen benachbarte Strömungskanäle im Gegenstrom von zwei flüs-
20 sigen und/oder gasförmigen Medien durchströmt werden. Zur Herstellung dieser keramischen Wärmetauscher werden im blockförmigen Grundkörper die schlitzförmigen Strömungskanäle von zwei Seiten her eingefräst und darauf Abdeckplatten mit Keramikkleber aufgeklebt. Die Zuführung der
25 strömenden Medien in die Strömungskanäle kann dabei entweder axial oder von der Seite her erfolgen. In der älteren DE-Patentanmeldung P 30 49 163.5 ist weiterhin vorgeschlagen worden, den keramischen Wärmetauscher mit einer vorgeschalteten Verbrennungseinrichtung zu ver-
30 sehen, deren Verbrennungsgase den Wärmetauscher durchströmen. Die Verbrennungsgase können in dem keramischen Wärmetauscher ohne jede Korrosionsgefahr bis unter die Kondensationstemperatur abgekühlt werden, so daß die dabei freiwerdende Kondensationswärme auf das aufzu-
35 wärmende Medium übertragen wird. Die Verbrennungseinrichtung ist dem Querschnitt des blockförmigen Wärme-

tauschers angepaßt und besteht aus einer keramischen Brennkammer und einem Brennerkopf, der, ähnlich wie der Wärmetauscher, schlitzförmige Strömungskanäle für den Brennstoff und die Verbrennungsluft aufweist. Die keramischen Wärmetauscher mit vorgeschaltetem Brenner der vorbekannten Art sind jedoch für Luftheizeinrichtungen nur bedingt brauchbar.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Luftheizeinrichtung der gattungsgemäßen Art zum Zwecke der Verhinderung von Korrosionsschäden mit einem an sich bekannten keramischen Wärmetauscher auszurüsten und diesen den Strömungsverhältnissen der Luftheizeinrichtung für eine günstige Wärmeausnutzung anzupassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen blockförmigen keramischen Wärmetauscher mit einer Vielzahl parallel angeordneter, im Querschnitt schlitzförmiger Strömungskanäle, welche abwechselnd in Strömungsrichtung der aufzuheizenden Luft und quer zu dieser verlaufen, wobei die Strömungskanäle der Verbrennungsluft um ein Vielfaches länger als die Strömungskanäle der Luft sind.

Durch diese Ausbildung des Wärmetauschers werden die beiden strömenden Medien, nämlich das heiße Verbrennungsgas und die aufzuwärmende Luft kreuzstromartig durch benachbarte Strömungskanäle geführt, so daß für beide Medien ein linearer Strömungsweg vorgegeben ist, der eine strömungsgünstige und platzsparende Anordnung im Luftleitungsrohr erlaubt. Weiterhin wird durch die längeren Strömungskanäle für die Verbrennungsluft eine Abkühlung dieser Verbrennungsluft bis unter die Kondensationstemperatur ermöglicht; die freigewordene Kondensationswärme wird über den Wärmetauscher auf die Luft übertragen, so daß eine bestmögliche Wärmeausnutzung sichergestellt ist.

Bei Luftheizeinrichtungen mit zugeordnetem Brenner beträgt die aufzuheizende Menge an Luft etwa das 10 bis 30fache der Menge an Verbrennungsgas. Zur weiteren Optimierung der Wärmeübertragung kann das Längenver-
5 hältnis beider Strömungskanäle etwa dem Verhältnis der durchströmenden Mengen von Verbrennungsgas und aufzuheizender Luft angepaßt sein, wobei die Länge der vom Verbrennungsgas durchströmten Strömungskanäle ein Vielfaches der Länge der Strömungskanäle für die Luft
10 beträgt. Der Wärmetauscher hat hierdurch eine lange und niedrige Blockform, deren Breite dem Querschnitt der Luftleitung angepaßt werden kann. Eine fertigungstechnische Verbesserung des Wärmetauschers läßt sich dadurch erreichen, daß die Strömungskanäle durch in Strömungs-
15 richtung verlaufende Zwischenstege unterteilt sind, deren Abstand in den Strömungskanälen für die Luft größer ist als in den Strömungskanälen für die Verbrennungsluft.

20 Während bei bekannten, im Strangpreßverfahren geformten, blockförmigen keramischen Wärmetauschern die Strömungskanäle für die Strömungsmedien nur in einer Achse liegen können, kann die Formgebung der erfindungsgemäßen Wärmetauscher in der Weise erfolgen, daß von einem
25 isostatisch gepreßten keramischen Block, z. B. aus Siliziumnitrid, dünne Platten mit einer Dicke um 1 mm abgesägt werden. Auf gleiche Weise werden von anderen isostatisch gepreßten keramischen Blöcken Rand-, Zwischen- oder Querstege hergestellt, die eine Dicke entsprechend
30 der gewünschten Schlitzhöhe erhalten, die zwischen 0,6 und mehreren Millimetern betragen kann. Der für die jeweilige Herstellung der dünnen Platten oder Stege vorgeformte Keramikblock entspricht in seinem Längen- bzw. Breitenmaß der Platten- bzw. Stegabmessung.

35

Die keramischen Wärmetauscher für die Luftheizeinrichtung

können auch in bekannter Weise modulartig mit einer keramischen Brenneinheit kombiniert werden. Hierfür wird an der Einströmseite für das Verbrennungsgas eine den gleichen Querschnitt aufweisende keramische Brenneinheit angeordnet, welche aus einer keramischen Brennkammer sowie einem keramischen Brenner mit einer Vielzahl parallel verlaufender Strömungskanäle für einen gasförmigen Brennstoff und Verbrennungsluft besteht. Weiterhin sind am Wärmetauscher an den Ein- und Ausströmseiten für die Luft und an der Ausströmseite für das Verbrennungsgas Anschlußgehäuse für die jeweiligen Zuleitungs- bzw. Ableitungsrohre angeordnet. Diese Anschlußgehäuse überdecken alle offenen Strömungskanäle der betreffenden Seite des Blocks mit den im Querschnitt kreisrunden oder ebenfalls rechteckigen Rohren.

Zum Ableiten des in den vom Verbrennungsgas durchströmten Strömungskanälen abgeschiedenen Kondensatwassers ist das Anschlußgehäuse für das zugehörige Ableitungsrohr mit einem Abscheiderohr versehen.

Jenach Art der Brenneinheit kann die Verbrennungsluft unterschiedlich zugeführt werden. Wird diese mit einem gasförmigen Brennstoff beheizt, ist das Anschlußgehäuse für das Zuleitungsrohr der Luft in vorteilhafter Weise über ein Verbindungsrohr mit den Strömungskanälen des Brenners für die Verbrennungsluft verbunden. Sollen flüssige Brennstoffe, z. B. in der Art von Heizöl verwendet werden, kann vor dem Brenner ein Verdunster für flüssige Brennstoffe angeordnet sein, der über ein Verbindungsrohr mit dem Anschlußgehäuse für das Ableitungsrohr der Luft verbunden ist. Durch diese Ausbildung wird der Verdunster mit vorgewärmter Verbrennungsluft beschickt. Die Verbrennungsluft wird zweckmäßig an einer Stelle abgezapft, an der die Luft vom Wärmetauscher am stärksten erwärmt ist. Dies wird dadurch erreicht, daß das Rohr

über dem Wärmetauscher im Bereich der Einströmseite des heißen Verbrennungsgases am Anschlußgehäuse angesetzt ist. In der Anfahraphase, in der die Luftheizeinrichtung noch keine Warmluft liefert, kann hilfsweise zur Vorer-
5 wärmung der Verbrennungsluft im Verbindungsrohr ein elektrischer Lufterhitzer angeordnet sein.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungen der Erfindung dargestellt; es zeigt:

10

Fig. 1 eine mit gasförmigem Brennstoff beheizte Luftheizeinrichtung in einer schematischen Darstellung,

15 Fig. 2 eine Baueinheit aus keramischem Wärmetauscher und keramischem Brenner für eine Luftheizeinrichtung in einer perspektivischen Darstellung,

20 Fig. 3 eine mit flüssigem Brennstoff beheizte Luftheizeinrichtung in einer schematischen Darstellung,

Fig. 4 den Aufbau eines keramischen Wärmetauschers in einer perspektivischen Darstellung und

25

Fig. 5 eine keramische Wärmetauscher-Brenner-Baueinheit mit Anschlußgehäusen.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Luftheizeinrichtung besteht im wesentlichen aus einem blockförmigen keramischen Wärmetauscher 1, der kreuzstromartig von einem heißen Verbrennungsgas und von der aufzuheizenden Luft durchströmt wird. Das heiße Verbrennungsgas wird in einer Brennereinheit erzeugt, die aus einem keramischen Brenner
30 2 und einer keramischen Brennkammer 3 besteht.

Wie Fig. 2 zeigt, hat der Wärmetauscher 1 eine Blockform und besitzt eine Vielzahl parallel angeordneter, im Querschnitt schlitzförmiger Strömungskanäle 27,28, von denen die Strömungskanäle 28 in Strömungsrichtung der aufzuheizenden Luft und die Strömungskanäle 27 quer zu dieser Strömungsrichtung verlaufen. Die sich kreuzenden Strömungskanäle 27,28 sind dabei jeweils durch eine Zwischenwand getrennt. Der Block ist ein einheitlicher Körper aus einer dichten keramischen Masse. Seine Länge und Höhe wird durch die Länge der Strömungskanäle 27,28 und seine Breite im wesentlichen durch die Anzahl der parallelen Strömungskanäle 27,28 sowie durch die Breite der Strömungskanäle und die Dicke der Zwischenwände bestimmt. Die Länge der Strömungskanäle ist an den durchströmenden Gasmengen orientiert; ist die Luftheizeinrichtung beispielsweise für ein Verbrennungsgas/Luftverhältnis von 1:10 bis 1:30 ausgelegt, wird für die Strömungskanäle 27 des Verbrennungsgases eine um ein Vielfaches größere Länge als für die Strömungskanäle 28 gewählt. Für die Abmessungen der Strömungskanäle können aber auch andere Einwirkungsgrößen berücksichtigt werden, beispielsweise die Eintrittstemperatur des Verbrennungsgases, die Durchströmgeschwindigkeiten usw.

Einen ähnlichen Aufbau hat der ebenfalls in Blockform hergestellte keramische Brenner 2, der mit einer Vielzahl parallel angeordneter Strömungskanäle 39,40 versehen ist. Das Brenngas wird durch einen oberen Ausschnitt 38 von oben in die Strömungskanäle 39 geleitet, während die Verbrennungsluft axial in die Strömungskanäle 40 gelangt. Brenngas und Verbrennungsluft strömen im Gleichstromprinzip in die Brennkammer 3, die durch Verlängerungen der Wandteile des Wärmetauschers 1 und des Brenners 2 gebildet wird. Quer zur Strömungsrichtung des Verbrennungsgases haben Wärmetauscher 1, Brennkammer 3 und Brenner 2 einen gleichen Querschnitt, so daß sie

modulartig zusammengebaut werden können und eine Block-einheit bilden.

- An der Ausströmseite des Wärmetauschers 1 für das Ver-
5 brennungsgas ist, wie Fig. 1 zeigt, ein Anschlußgehäuse 4
angeordnet, welches alle Strömungskanäle 27 haubenartig
überdeckt und an ein mit einem Sauggebläse 6 ausgestatte-
tes, zum Schornstein o. dgl. führendes Rohr 5 angeschlos-
sen ist. Am Boden des Anschlußgehäuses 4 ist weiterhin
10 ein Abscheiderohr 8 für Kondenswasser vorgesehen. Bedarfs-
weise können am Anschlußgehäuse 4 auch Bypass-Öffnungen 7
angebracht sein. An den An- und Ausströmseiten des Wärme-
tauschers 1 für die Luft sind Anschlußgehäuse 11,12 aus
Blech o. dgl. angebracht, an welche ein Zuleitungsrohr 9
15 bzw. ein Ableitungsrohr 10 angeschlossen sind. Im Zulei-
tungsrohr 9 befindet sich ein Luftgebläse 13. Beim Aus-
führungsbeispiel saugt das Luftgebläse 13 über ein Zu-
leitungsrohr 14 Raumluft und/oder über ein Zuleitungs-
rohr 15 Außenluft an, wobei in den Zuleitungsrohren 14,15
20 angeordnete Drosselklappen 16 bzw. 17 eine Steuerung oder
Regelung erlauben. Vom Ableitungsrohr 10 kann die erwärmte
Luft unmittelbar oder mittels Verteilerrohre in die zu be-
heizenden Räume geleitet werden.
- 25 Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel für
einen gasförmigen Brennstoff wird die Verbrennungsluft
mittels eines Verbindungsrohres 18 an dem Anschlußgehäuse
11 abgesaugt, das sich auf der Luftanströmseite befindet.
In dem Verbindungsrohr 18 ist ebenfalls eine Drossel-
30 klappe 19 angeordnet. Die Zuführung des gasförmigen
Brennstoffes geschieht über eine Brennstoffleitung 20'
mit Brennstoffventil 20. Die Drosselklappen 16,17,19
und das Brennstoffventil 20 können mittels einer Steuer-
einheit 21, die auch eine Regeleinheit sein kann, ge-
35 steuert bzw. geregelt werden.

Die Ausführungsform nach Fig. 3 ist für eine Befeuerung mit einem flüssigen Brennstoff, z. B. ein Heizöl, angepaßt. Hierfür wird vorgewärmte Luft mittels eines Verbindungsrohres 22 am Anschlußgehäuse 12 abgesaugt, das sich auf der Luftausströmseite des Wärmetauschers befindet. Diese vorgewärmte Verbrennungsluft wird über eine Drosselklappe 23 einem Verdunster 24 zugeführt, in den über ein Brennstoffventil 25 der flüssige Brennstoff eingeleitet wird. Das Gemisch aus Verbrennungsluft und verdampftem Brennstoff gelangt dann axial in den Brenner 2 und strömt durch parallele Strömungskanäle in die Brennkammer 3. Bei dieser Ausführung entfällt eine seitliche Zuführung zum Brenner. Mittels einer Steuer- oder Regeleinheit 26 werden die Drosselklappen 16, 17, 23 und das Brennstoffventil 25 gesteuert bzw. geregelt. Für die Anfahrphase, in der die Luftheizeinrichtung noch keine zur Verwendung als Verbrennungsluft ausreichend erwärmte Luft liefert, ist in dem Verbindungsrohr 22 ein elektrischer Lufterhitzer 43 vorgesehen, der die Verbrennungsluft so lange hilfsweise vorwärmt, bis die Luftheizeinrichtung selbst entsprechend vorgewärmte Luft zur Verfügung stellt. Der Lufterhitzer 43 kann entsprechend gesteuert werden.

Fig. 4 zeigt den Aufbau eines keramischen Wärmetauschers 1 in seinen Einzelheiten. Zu seiner Herstellung werden von einem isostatisch gepreßten keramischen Block, z. B. aus Siliziumnitrid, dünne Platten mit einer Dicke um 1 mm abgesägt. Auf gleiche Weise werden von anderen isostatisch gepreßten keramischen Blöcken Rand-, Zwischen- oder Querstege hergestellt, die eine Dicke entsprechend der gewünschten Schlitzhöhe erhalten, die zwischen 0,6 und mehreren Millimetern betragen kann. Der für die jeweilige Herstellung der dünnen Platten oder Stege vorgeformte Keramikblock entspricht in seinem Längen- bzw. Breitenmaß der Platten- bzw. Stegabmessung. Zur Bildung der sich kreuzenden Strömungskanäle 27, 28 können an die dünnen Platten 29

bzw. 32 die Randstege 30 bzw. 33 und Zwischenstege 31 bzw. 34 unmittelbar angeformt sein. Die mit den Rand- und Zwischenstegen versehenen Platten 29, 32 werden dann abwechselnd aneinandergelegt und als Einheit keramisch
5 gebrannt, wobei die einzelnen Schichten in den Anlagebereichen mit Keramikkleber aneinandergeklebt werden und zusammen einen einheitlichen Block bilden. Der Abstand der Zwischenstege 31 bzw. 34 wie auch deren Höhe kann den Strömungs- und Wärmeübertragungsverhältnissen
10 angepaßt werden. Vorzugsweise ist jeder einzelne Strömungskanal 27 im Querschnitt kleiner, d. h. hat einen kleineren Abstand zwischen den Stegen 31 als die Strömungskanäle 28. Dem Block sind weiterhin Seitenplatten 35 zugeordnet, welche an einer Stirnseite überstehen
15 und zusammen mit einer Deckplatte 36 und einer Bodenplatte 37 einen Teil der Brennkammer 3 bilden, deren andere Hälfte an den Brenner 2 entsprechend angeformt ist.

20 Fig. 5 zeigt eine Ausführung, bei der mehrere Wärmetauscher 1 und Brenner 2 modulartig für eine größere Leistung zu einer Einheit zusammengebaut sind. Dabei sind die Anschlußgehäuse 4, 11 und 12 entsprechend angepaßt. Außerdem ist ein Anschlußgehäuse 41 zur Zuführung und Verteilung von gasförmigem Brennstoff und ein
25 Anschlußgehäuse 42 zur Zuführung und Verteilung von Verbrennungsluft gezeigt.

Der neuartige blockförmige keramische Wärmetauscher
30 kann auch für Luftheizeinrichtungen Verwendung finden, bei denen heiße Abgase oder andere strömende Medien der Aufheizung dienen und ein Brenner nicht benötigt wird. Beispielsweise ist auch eine Anwendung zur Aufheizung der Raumluft von Kraftfahrzeugen möglich, wobei das
35 Abgas oder das Kühlmittel des Motors als heizendes Medium durch die Strömungskanäle 27 geleitet wird.

Durch die flache Bauform des Wärmetauschers wird ein besonders platzsparender Einbau ermöglicht.

- 12 -

14.06.1982
(22.1522/We)

Patentansprüche

1. Luftheizeinrichtung mit einem von den Verbrennungsgasen eines Brenners durchströmten Wärmetauscher und einem Luftgebläse, gekennzeichnet durch einen blockförmigen keramischen Wärmetauscher (1) mit einer Vielzahl parallel angeordneter, im Querschnitt schlitzförmiger Strömungskanäle (27,28), welche abwechselnd in Strömungsrichtung der aufzuheizenden Luft und quer zu dieser verlaufen, wobei die Strömungskanäle (27) des Verbrennungsgases um ein Vielfaches länger als die Strömungskanäle (28) der Luft sind.
2. Luftheizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungskanäle (27 bzw. 28) durch in Strömungsrichtung verlaufende Zwischenstege (31 bzw. 34) unterteilt sind, deren Abstand in den Strömungskanälen (28) für die Luft größer ist als der in den Strömungskanälen (27) für die Verbrennungsluft.
3. Luftheizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Wärmetauscher (1) aus einer Vielzahl mit Rand- und Zwischenstegen (30,31 bzw. 33,34) versehenen und aneinandergelassenen Platten (29 bzw. 32) besteht.

- 13 -

4. Luftheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß am Wärmetauscher (1) an
der Einströmseite für das Verbrennungsgas eine den
gleichen Querschnitt aufweisende keramische Brenner-
einheit angeordnet ist, welche aus einer keramischen
Brennkammer (3) sowie einem keramischen Brenner (2)
mit einer Vielzahl parallel verlaufender Strömungs-
kanäle (39,40) für einen gasförmigen Brennstoff und
Verbrennungsluft besteht.
5. Luftheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß am Wärmetauscher (1) an
den Ein- und Ausströmseiten für die Luft und an der
Ausströmseite für das Verbrennungsgas Anschlußgehäuse
(4,11,12) für die jeweiligen Zuleitungs- bzw. Ablei-
tungsrohre (5,9,10) angeordnet sind.
6. Luftheizeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Anschlußgehäuse (4) für das Ablei-
tungsrohr (5) des Verbrennungsgases mit einem Abschei-
derohr (8) für Kondensatwasser versehen ist.
7. Luftheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlußgehäuse (11)
für das Zuleitungsrohr (9) der Luft über ein Verbin-
dungsrohr (18) mit den Strömungskanälen (40) des
Brenners (2) für die Verbrennungsluft verbunden ist.
8. Luftheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Brenner (2) ein
Verdunster (24) für flüssige Brennstoffe angeordnet
ist, der über ein Verbindungsrohr (22) mit dem An-
schlußgehäuse (12) für das Ableitungsrohr (10) der
Luft verbunden ist.

9. Luftheizeinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsrohr (22) über dem Wärmetauscher (1) im Bereich der Einströmseite des Verbrennungsgases am Anschlußgehäuse (12) angesetzt ist.

5

10. Luftheizeinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Verbindungsrohr (22) ein elektrischer Lufterhitzer (43) angeordnet ist.

1/5

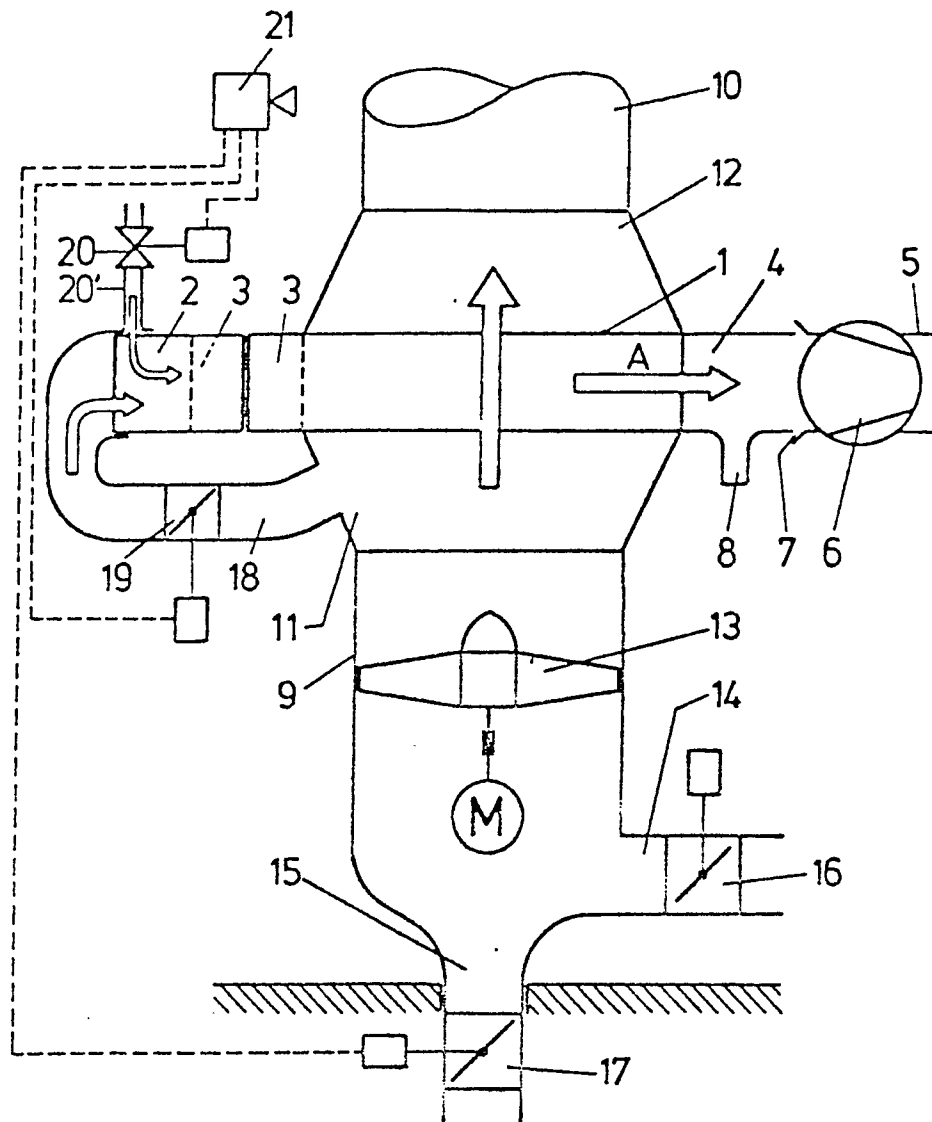


Fig.1

2/5

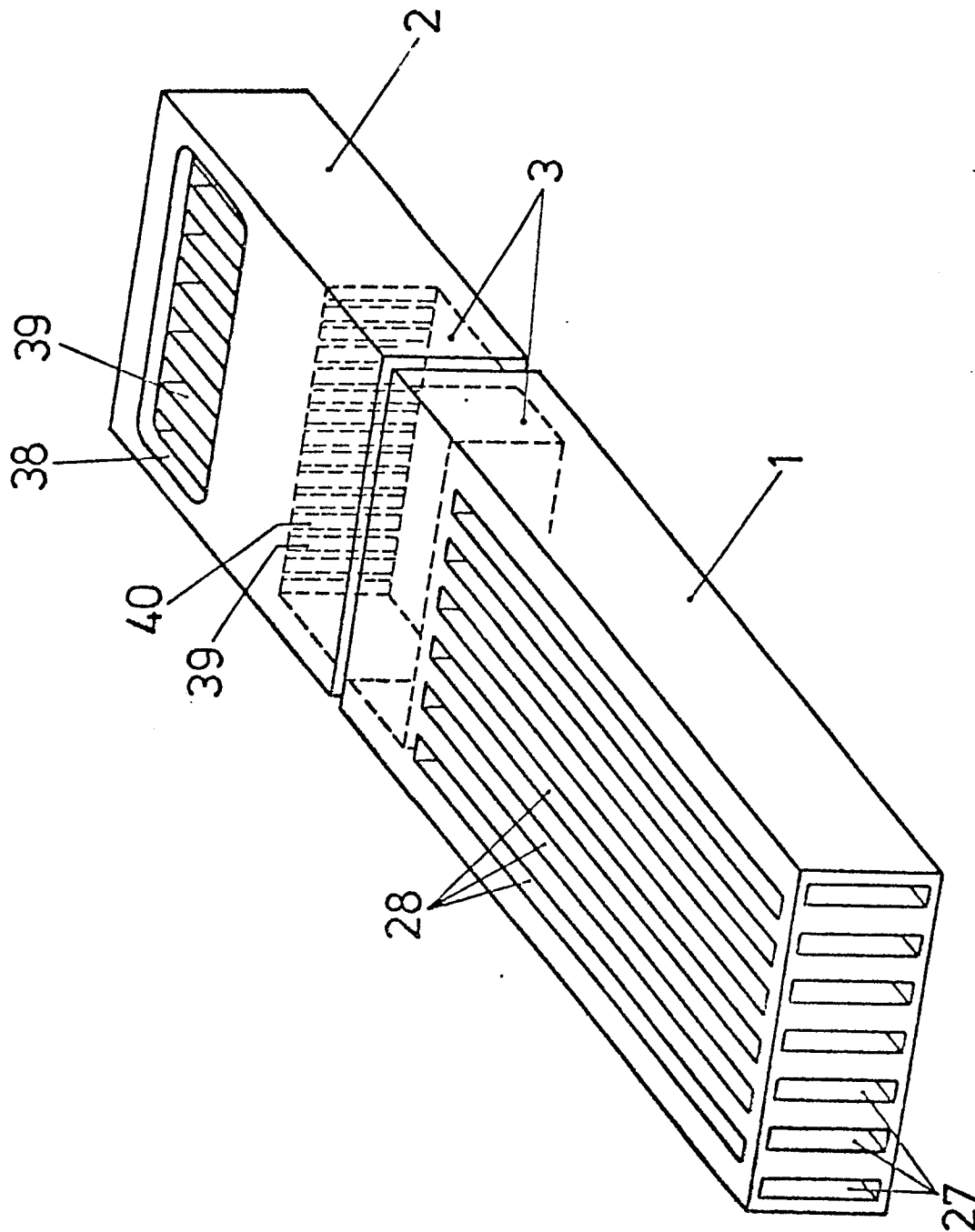


Fig. 2

3/5

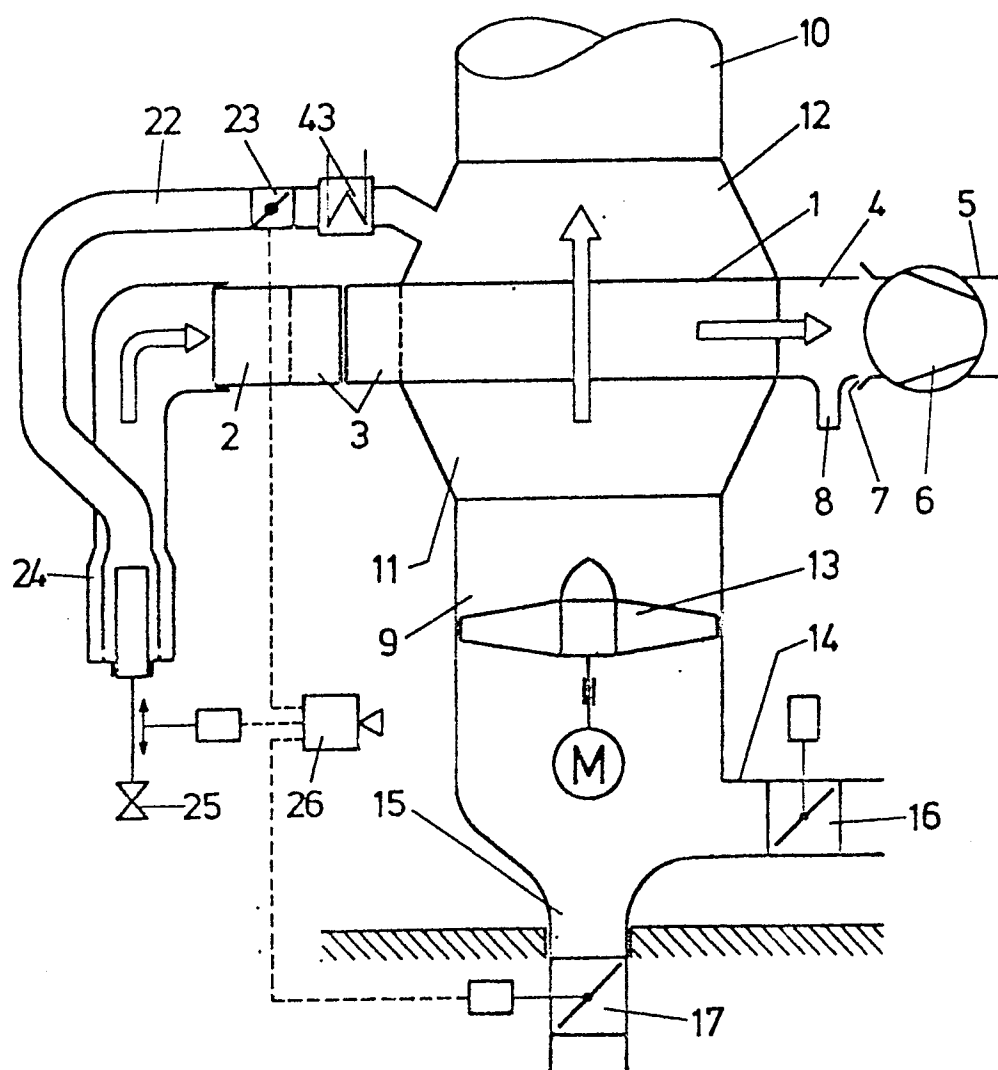


Fig.3

4/5

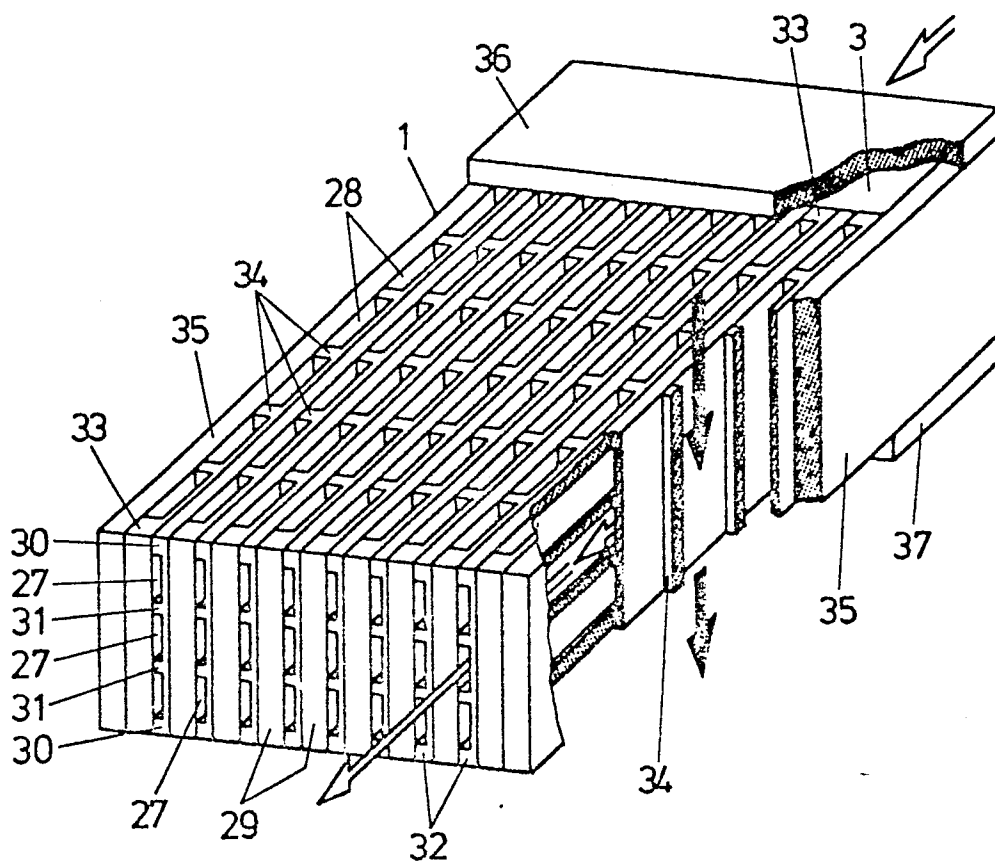


Fig.4

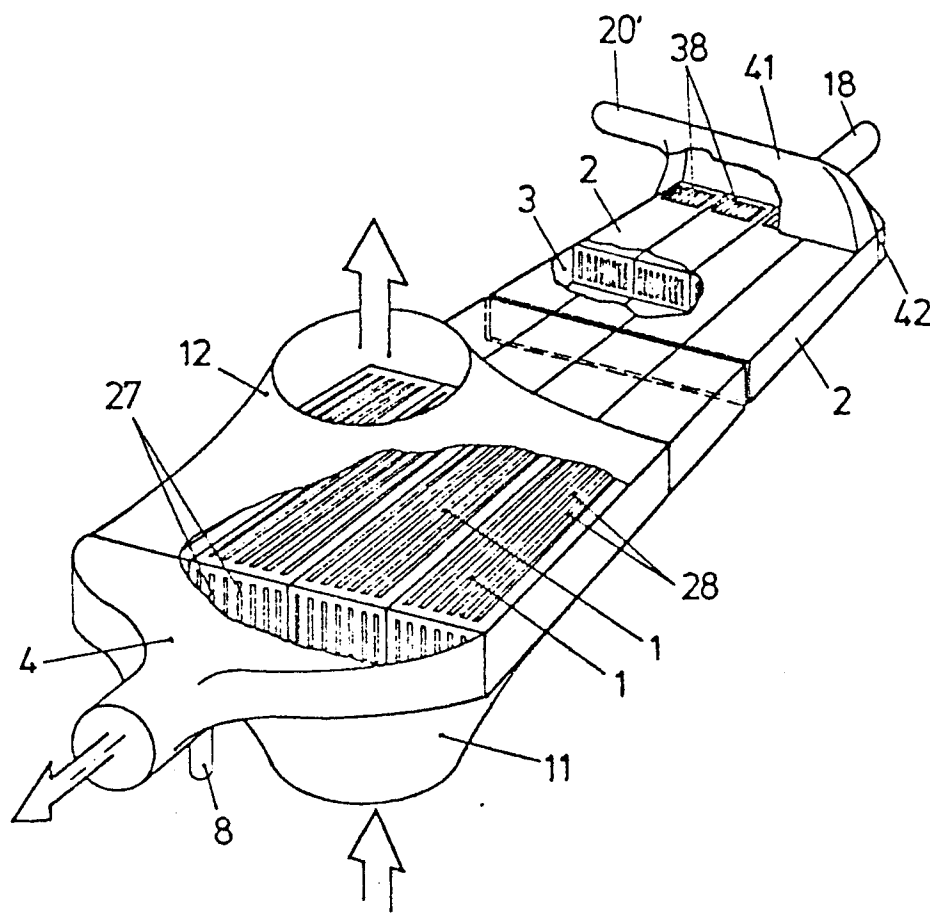


Fig.5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0069414
Nummer der Anmeldung

EP 82 20 0746.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - A1 - 2 411 431 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) * Fig. *	1	F 24 H 3/06
A	DE - A1 - 2 529 358 (ADVANCED MATERIALS ENGINEERING LTD) * Seite 4, Absatz 4 bis Seite 6, Absatz 1 *	1-3	
A	FR - A - 2 059 193 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) * Seite 7, Zeile 16 bis Seite 8, Zeile 1; Fig. 3 *	4,5	
	& DE - A - 2 042 364		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
P,A	EP - A1 - 0 037 236 (NGK INSULATORS LTD)	1,2	B 60 H 1/00 F 24 H 3/00 F 28 F 21/00
A	FR - A - 1 256 950 (STRACK et al.)	1,4	
			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: nichtschriftliche 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
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 23-09-1982	Prüfer PIEPER