



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 80104156.7

 Int. Cl.³: **F 23 J 13/02**
F 28 D 7/10

 Anmeldetag: 16.07.80

 Priorität: 23.07.79 DE 2929810

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 04.02.81 Patentblatt 81/5

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

 Anmelder: Fuchs, Helmut
 Lindenstrasse 6
 D-8391 Kellberg(DE)

 Anmelder: Zinn, Klaus
 Schönewetterstrasse 14
 D-6000 Frankfurt 1(DE)

 Anmelder: Pree, Franz, Dr.
 Lindenstrasse 8
 D-8391 Kellberg(DE)

 Erfinder: Fuchs, Helmut
 Lindenstrasse 6
 D-8391 Kellberg(DE)

 Erfinder: Zinn, Klaus
 Schönewetterstrasse 14
 D-6000 Frankfurt 1(DE)

 Erfinder: Pree, Franz, Dr.
 Lindenstrasse 8
 D-8391 Kellberg(DE)

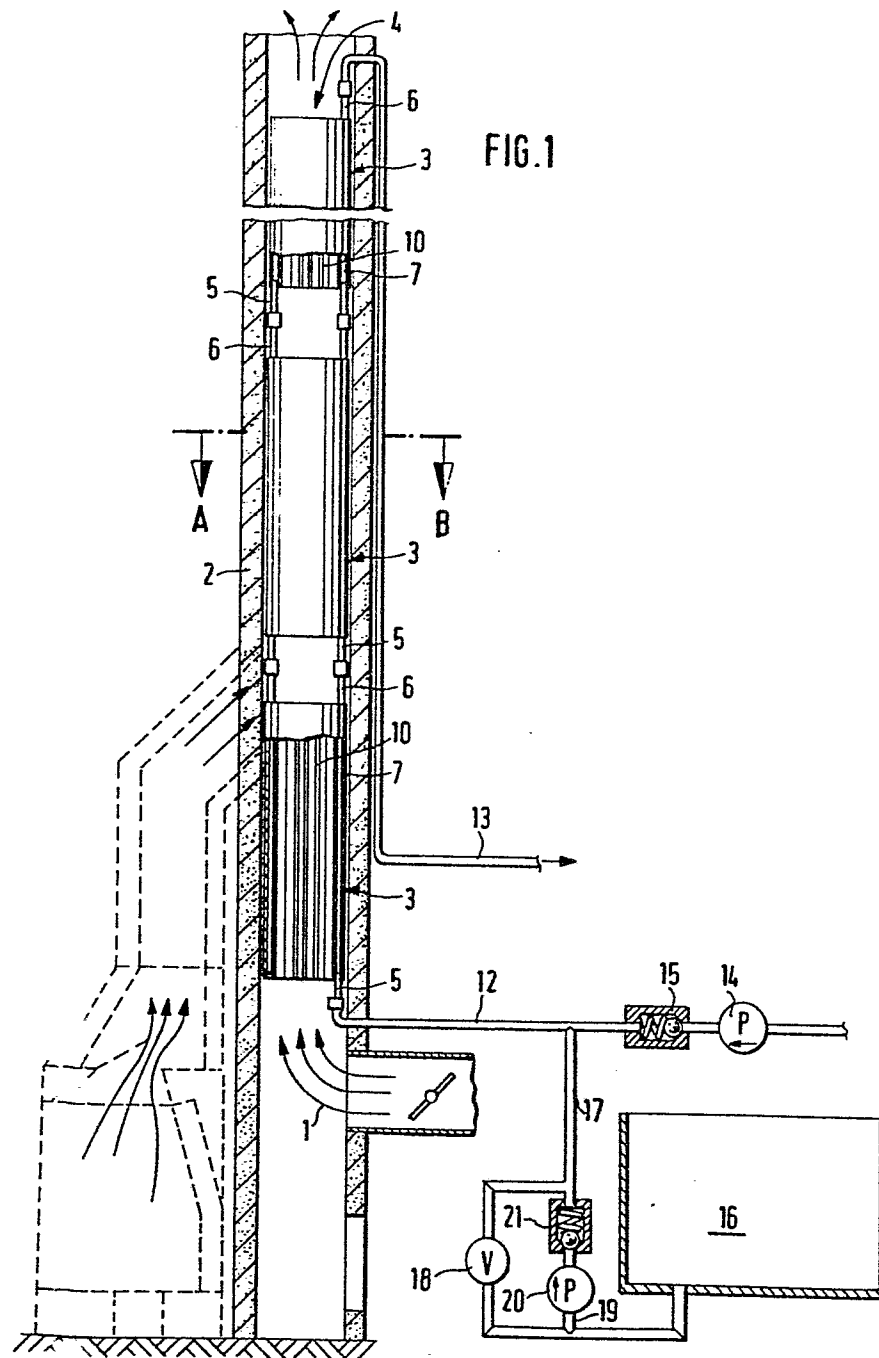
 Vertreter: KUHNEN & WACKER Patentanwaltsbüro
 Schneggstrasse 3-5 Postfach 1729
 D-8050 Freising(DE)

 Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus Abgas sowie Wärmetauschelement hierfür.

 Bei einer Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus Abgas insbesondere im Schacht eines Kamins (2) wird ein separater Wärmetauscher (4) gegebenenfalls auch nachträglich in den Schacht eingesetzt. Die Außenkontur des Wärmetauschers (4) ist der Innenkontur des Schachtes des Kamins (2) angepaßt, und die Abgase treten durch den Innenraum des zylindermantelförmigen Wärmetauschers (4) aus Edelstahl hindurch, wobei Wärme an ein Wärmetauschfluid im Wärmetauscher (4) abgegeben wird. Im Innenraum des Mantels (7) des Wärmetauschers (4) können zusätzliche Wärmeleitelemente (10) oder Luftleitelemente vorgesehen werden, um den Wärmeübergang zu verbessern und eine gewünschte Abgasströmungscharakteristik zu erzielen. Der Wärmetauscher (4) kann durch eine Mehrzahl übereinander angeordneter Wärmetauschelemente (3) gebildet sein, die über Anschlüsse (5, 6) miteinander verbunden sind, um so eine von dem jeweiligen Einbaufall möglichst unabhängige Vorfertigung der Wärmetauschelemente (3) zu ermöglichen. Alternativ kann der Wärmetauscher auch aus einer Rohrspirale mit engen, aneinander anliegenden Windungen rechteckförmigen Querschnitts bestehen, so daß der hohlzylindrische Mantel des Wärmetauschers an der Baustelle durch entsprechendes Ablängen der Spirale angepaßt werden kann.

./...

EP 0 023 317 A1



Herr
Helmut Fuchs
8391 Kellberg

11 FU07 02 2/ko

Herr
Dr. Franz Pree
8391 Kellberg

Herr
Klaus Zinn
6000 Frankfurt

Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus
Abgas sowie Wärmetauschelement hierfür

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus Abgas, sowie ein für die Einrichtung besonders geeignetes Wärmetauschelement.

Heiße Abgase wie Rauchgase aus Haushaltsbrennern oder dgl. entweichen durch den Kamin in die Umgebung. Dabei werden die Wände des Kamins aufgeheizt, jedoch verlieren die Abgase dabei nur einen gewissen Teil ihrer Wärmemenge, die überdies auch noch weitestgehend ungenutzt ist, da die Erwärmung des Kamins in der Regel kaum Nutzen bringt. Die Restenergie der Abgase geht in die Umgebung verloren.

Dies ist in gewissem Umfange unvermeidlich, da die in der

1 Regel mit über 200°C in den Kamin eintretenden Abgase
auch am oberen Kaminauslaß noch eine gewisse Übertempe-
ratur haben sollen, um einen einwandfreien Zug des
Kamins zu gewährleisten. Es hat sich jedoch gezeigt,
5 daß hierfür eine Abgastemperatur von oft weit über
 100°C , wie diese häufig am Kaminausgang vorliegt,
nicht erforderlich ist, sondern an sich eine durch-
aus stärkere Absenkung der Austrittstemperatur der
Abgase erfolgen könnte.

10

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur
Wärmerückgewinnung aus heißen Abgasen zu schaffen,
die sich insbesondere für übliche Wohnhauskamine eig-
net und mit der ohne Beeinträchtigung eines einwand-
15 freien Abgasabzuges ein erheblicher Teil der in den
Abgasen enthaltenen Wärmeenergie zurückgewonnen wer-
den kann.

20

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kenn-
zeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

25

Durch Verwendung eines Wärmetauschers mit einem Wärme-
tauschfluid gibt das Abgas Wärmeenergie an das Wärme-
tauschfluid ab, welches die übernommene Wärmemenge an
einen geeigneten Wärmeverbraucher insbesondere inner-
halb des Hauses weitergeben kann. Auch bei vergleichs-
weise geringer Aufheizung des Wärmetauschfluides, wie
sie zur Optimierung der Wärmeübergangsbedingungen an-
zustreben ist, kann etwa mittels einer Wärmepumpe eine
30 durchaus erhebliche Energiemenge auf diese Weise rück-
gewonnen werden. Damit die Abgasströmung im Kamin oder
dgl. durch den Wärmetauscher trotz optimaler Wärme-
übergangsbedingungen nicht nachhaltig gestört wird
und dennoch eine große Wärmeübergangsfläche zur Ver-
35 fügung steht, ist der Wärmetauscher bevorzugt mit
einem hohlzylindrischen Mantel ausgebildet und stellt
somit gewissermaßen einen hohlzylindrischen Einsatz-
körper im Inneren des Kamins dar, derart, daß der Innen-

1 raum des Mantels für einen Abgasdurchtritt ohne stören-
de Umlenkungen zur Verfügung steht. Das Wärmetausch-
fluid wird entweder im Gegenstrom oder im Gleichstrom
an der Oberseite und der Unterseite des Mantels einge-
5 führt bzw. abgezogen und kann beispielsweise nach
Durchlauf durch eine Wärmepumpe wieder in den Kreis-
lauf eingeführt werden. Selbstverständlich kann das um-
laufende Wärmetauschfluid auch für einen Heizungskreis-
lauf, für Brauchwasser-Erwärmung, als Schwimmbadheizung
10 oder dgl. verwendet werden.

Über die Größe der Wärmetauschfläche oder über die
Steuerung der Menge, der Geschwindigkeit und der Durch-
laufrichtung des Wärmetauschfluids kann die von den Ab-
15 gasen auf das Wärmetauschfluid übergehende Wärmemenge
derart eingestellt werden, daß sich ein noch ausrei-
chender Zug des Kamins ergibt; die Erfahrung zeigt,
daß trotz erheblicher Wärmeabgabe an das Wärmetausch-
fluid ein ausreichender Kaminzug aufrechterhalten werden
20 kann. Dieser Kaminzug kann unterstützt werden durch
Luftleitelemente im Kamin bzw. im Mantel des Wärmetau-
schers, welche der Abgasströmung einen Drall erteilen,
der sich widerstandsmindernd auf die Abgasströmung im
Kamin auswirkt und die Austrittsgeschwindigkeit der
25 Abgase erhöht. Derartige, flossenartige Luftleitele-
mente können zugleich zur Vergrößerung der Wärmetausch-
fläche dienen, wenn sie selbst gut wärmeleitend und
auf gut wärmeleitende Weise mit dem Mantel verbunden
sind. So können Mantel und Luftleitelemente beispiels-
30 weise aus V2A-Stahl bestehen.

Insbesondere beim Betrieb eines Ölkessels für eine
Haushaltsheizung ist der Brenner nur in bestimmten
Intervallen in Betrieb. Wenn das Wärmetauschfluid
35 nach Abschaltung des Brenners im Wärmetauscher ver-
bleibt, so kühlt es insgesamt ab und muß bei erneu-
tem Anlauf des Brenners wieder voll aufgeheizt wer-
den, bevor nennenswert Nutzenergie entzogen werden

1 kann. Um dies zu vermeiden, kann erfindungsgemäß eine
vorzugsweise vom Brenner aus gesteuerte Entleerung des
Wärmefäuschfluides im Wärmetauschkreis in einen mög-
lichst gut wärmeisolierten Zwischenspeicher erfolgen,
5 wenn der Brenner abschaltet, wobei das Wärmetausch-
fluid wieder in den Wärmetauschkreis zurückgepumpt
wird, wenn der Brenner erneut in Betrieb genommen wird.
Dadurch kann das noch warme Wärmetauschfluid beim Weg-
fall der Abgasströmung im Zwischenspeicher gewisser-
10 maßen wärmegeschützt auf Temperatur gehalten werden und
mit nur geringem Temperaturrückgang wieder für den Wär-
metausch zur Verfügung gestellt werden, wenn der Brenner
erneut arbeitet. Durch entsprechende Ventilsteuerung
bzw. Pumpenansteuerung vom Brenner her kann diese Ent-
15 leerung und erneute Befüllung des Wärmetauschkreises
bedienungsfrei automatisiert werden.

Besonders vorteilhaft besteht der Wärmetauscher aus
einzelnen Wärmetauschelementen, die baukastenartig zu-
20 sammengesetzt und im Kamin übereinander gestapelt wer-
den können, wobei eine Verbindung jedenfalls über die
Anschlüsse für das Wärmetauschfluid erfolgt. Auf diese
Weise kann eine weitestgehende Vorfertigung standar-
disierter Wärmetauschelemente erfolgen, die den je-
25 weiligen Verhältnissen des Einzelfalles entsprechend
in unterschiedlicher Anzahl in den Kamin eingesetzt
werden können.

Neben der Wärmerückgewinnung hat die Absenkung der
30 Temperatur der Abgase am Kaminaustritt den weiteren
Vorteil, daß bei der verminderten Temperatur Schad-
stoffe wie etwa Kohlenoxide verstärkt ausfallen und
so nicht erst in die Umgebung ausgetragen werden.
Durch Einsatz des Wärmetauschers mit hohlzylindri-
35 schem Mantel beispielsweise aus V2A-Stahl erhält die
Innenoberfläche des Kamins eine glatte Oberflächen-
beschaffenheit, so daß aus den Abgasen ausfallende und
sich an diesen Oberflächen niederschlagende Stoffe nach

- 1 unten ablaufen und dort abgefangen werden können, oder
aber jedenfalls sehr leicht durch Reinigung wieder zu
beseitigen sind.
- 5 Ebenfalls besonders vorteilhaft kann jedoch der Wärme-
tauscher auch aus einem oder mehreren Spiralrohren be-
stehen, die mit ihren Windungen eng aneinanderliegend
in der Form eines Spiralrohres gebogen sind. Durch die
höhere Formstabilität solcher Spiralrohre können bei
10 gegebenen Drücken des Wärmetauschfluids dünnere Wand-
stärken eingesetzt und damit die Wärmeübergangsbedin-
gungen weiter verbessert werden. Wenn die einzelnen
Windungen rechteckförmigen Querschnitt besitzen, so
ergibt sich dadurch eine im wesentlichen fugenlose In-
15 nenfläche des Spiralrohres mit guten Wärmeübergangsbe-
dingungen. Eine Aufteilung des Wärmetauschers in ein-
zelne Wärmetauschelemente kann entfallen, da das Spi-
ralrohr "endlos" vorgefertigt und an Ort und Stelle
auf die gewünschte Länge zugeschnitten werden kann.
- 20 Für die Montage kann ein Spiralrohr mit einem gewis-
sen Durchmesser im ungespannten Zustand durch Verdreh-
en der Windungen im Durchmesser verringert und in
dieser verdrehten und gespannten Form in den Kamin
25 eingeführt werden, um Unregelmäßigkeiten des Kamin-
schachtes wie vorspringende Steine oder dgl. passie-
ren zu können. Nach dem Loslassen entspannt sich die
Spirale solange, bis sie satt an den Innenwänden des
Kamins anliegt. Diese Ausführungsform des Wärmetau-
30 schers kann ebenso wie die aus Wärmetauschelementen
zusammengesetzte Bauform auch für von der Kreisform
abweichende Querschnitte des Innenraumes des Kamin-
schachtes eingesetzt werden. Hierzu kann entweder ein
kreisförmiger Querschnitt des Wärmetauschers gewählt
35 und können die dabei verbleibenden freien Ecken des
Kaminquerschnittes an der Ober- und Unterseite des Wär-
metauschers in geeigneter Weise abgedeckt werden, oder
aber es kann das Wärmetauschelement in seinem Quer-

1 schnitt der Querschnittsform des Kaminschachtes in der
Weise angepaßt werden, daß der Wärmetauscher mit seiner
Außenseite im wesentlichen fugenlos an der Innenwand
des Kamins anliegt.

5

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Er-
findung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschrei-
bung von Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigt

10 Fig. 1 teilweise schematisch vereinfacht einen Schnitt
durch eine erfindungsgemäße Einrichtung in ei-
nem Kamin,

Fig. 1a eine abgewandelte Ausführungsform in einer Dar-
15 stellung gemäß Fig. 1,

Fig. 2 einen Schnitt gemäß Linie A-B in Fig. 1,

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform eines Wärme-
20 tauschelementes in schematisch vereinfachter
perspektivischer Darstellung,

Fig. 3a eine Fig. 3 entsprechende Teildarstellung eines
Wärmetauschers gemäß Fig. 1a und

25

Fig. 3b eine Einzelansicht einer Rohrwindung des Wärme-
tauschers gemäß Fig. 3a.

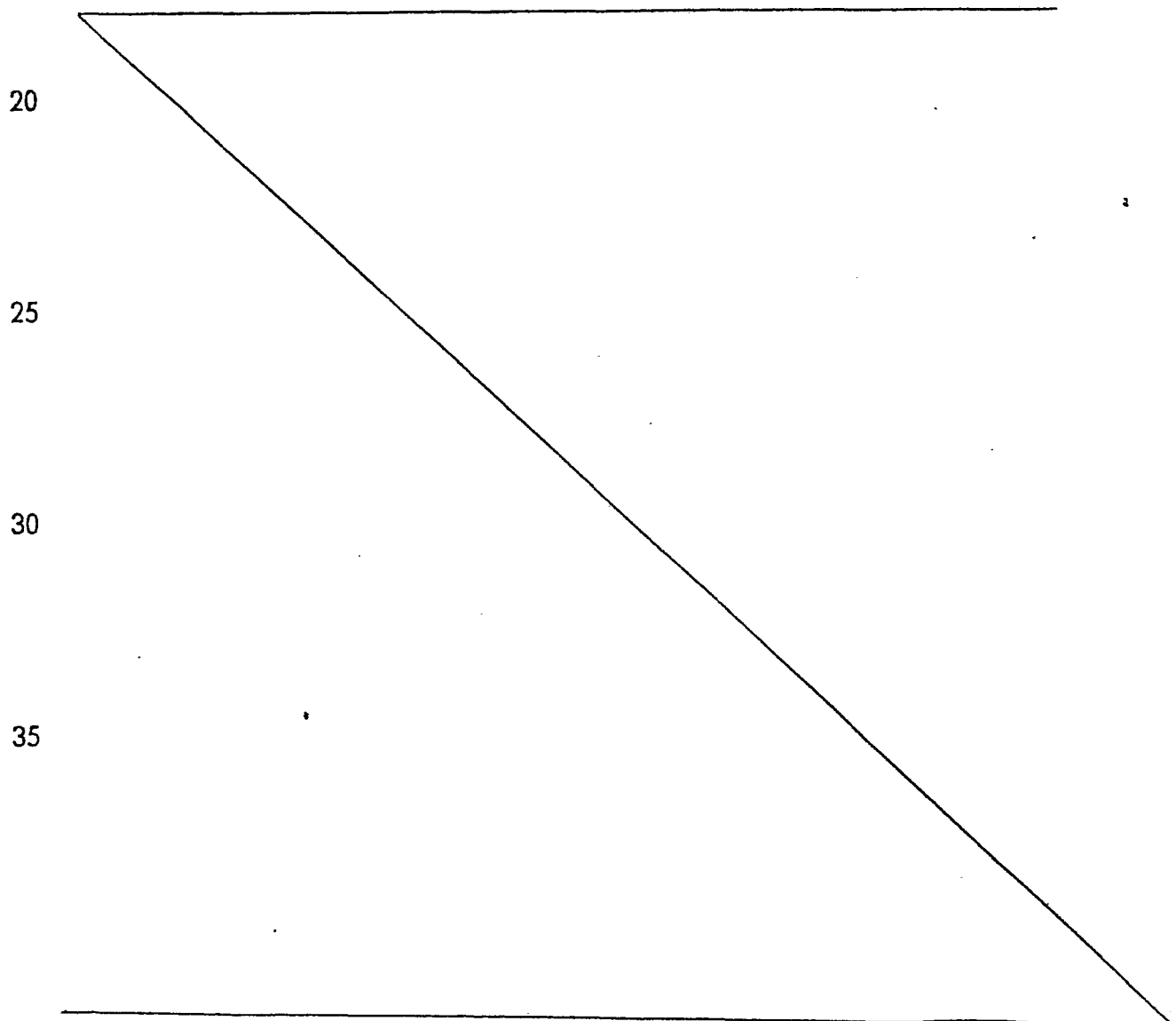
Gemäß der Darstellung in Fig. 1 gelangen heiße Abgase
30 gemäß den dort eingezeichneten Pfeilen 1 aus einem
Brenner beliebiger Bauart in den Schacht eines Kamines
2. Wie in Fig. 1 auf der linken Seite des Kamines 2 ge-
strichelt angedeutet ist, können die Abgase auch aus
einem Feuer in einen offenen Kamin, oder aber aus jeder
35 beliebigen anderen Quelle herrühren. Im Inneren des Ka-
mins sind teilweise im Schnitt dargestellte Wärmetausch-
elemente 3 angeordnet. Jedes Wärmetauschelement 3 be-
sitzt eine nur vergleichsweise geringe Höhe von bei-

- 1 spielsweise etwa 1 m, und der gesamte Stapel an Wärme-
tauschelementen 3 bilden insgesamt einen Wärmetauscher
4. Hierzu sind die Wärmetauschelemente 3 an ihren mit 5
und 6 bezeichneten unteren und oberen Anschlüssen mit-
5 einander verbunden, so daß Wärmetauschfluid die Wärme-
tauschelemente 3 des Wärmetauschers 4 der Reihe nach durch-
strömen kann. Selbstverständlich können die Wärmetausch-
elemente 3 dabei auch so miteinander verbunden sein, daß
ihre hohlzylindrischen Mäntel 7 eine durchgehende Innen-
10 wand bilden, die insbesondere bei einer Herstellung aus
V2A-Stahl oder einem ähnlichen Werkstoff mit besonders
glatter Oberfläche ein selbsttätiges Abfließen von nieder-
geschlagenen Schadstoffen od. dgl. ermöglicht.
- 15 Wie aus den Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Wärmetausch-
elemente 3 im Beispielsfalle in einem Doppelkamin 2 zu
beiden Seiten eines Lüftungsschachtes 8 angeordnet. Der
mit 9 bezeichnete Innenraum innerhalb des Mantels 7 ist
dabei mit radial angeordneten Wärmeleitelementen 10 ver-
20 sehen, welche die Wärmetauschoberfläche vergrößern, ohne
die Strömung der Abgase wesentlich zu behindern. Die Wär-
metauschelemente 10 können beispielsweise als ange-
schweißte Flossen aus V2A-Stahl ausgebildet sein. Selbst-
verständlich kommen auch andere Möglichkeiten der Ver-
25 größerung der Wärmeübergangsfläche wie beispielsweise
eine wellige Ausbildung der Innenwand des Mantels 7 od.
dgl. in Betracht. Jedoch ergibt die dargestellte Anord-
nung dünner, flossenartiger, sich radial erstreckender
Wärmeleitelemente den zusätzlichen Vorteil, daß die Wär-
30 meleitelemente 10 zugleich auch als Luftleitelemente für
die Abgase dienen können. Es hat sich gezeigt, daß der Zug
im Kamin 2 und gleichzeitig der Wärmeübergang zum Wärme-
tauschfluid dadurch verbessert werden können, daß der Ab-
gasströmung ein gewisser Drall um die Kaminlängsachse 11
35 mitgeteilt wird. Ein solcher Drall kann dadurch erzielt
werden, daß die flossenartigen Luft- bzw. Wärmeleit-
elemente 10 spiralförmig mit hoher Steigung an der
Innenwand des Mantels 8 angeordnet

1 sind, so daß sich ein ähnlicher Effekt wie bei einem
sogenannten gezogenen Gewehrlauf ergibt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist anstelle der
5 Luft- bzw. Wärmeleitelemente 10 ein einzelnes Wärme-
bzw. Luftleitelement 10a vorgesehen, welches als dünnes,
die gesamte Öffnungsbreite des Innenraums des Mantels 7
überspannendes Blech insbesondere ebenfalls aus V2A-
Stahl ausgebildet ist und spiralförmig verwunden ist, so
10 daß sich eine entsprechende geführte Drallströmung für
die Abgase ergibt.

Wie insbesondere anhand der Darstellung in Fig. 2 klar
wird, können die Wärmetauschelemente 3 ohne weiteres
15 eine solche Form erhalten, daß sie die herkömmlichen
Stein- oder Schamotteinsätze in Kaminen ersetzen kön-
nen, so daß sich eine entsprechende Kostensenkung beim



1 Kaminbau und infolge der glatten Oberfläche eine weit-
gehende Wartungsfreiheit der Kamine ergibt, obwohl be-
reits im Kamin verschiedene Schadstoffe infolge der
abgesenkten Austrittstemperatur neutralisiert oder ge-
5 bunden und gegebenenfalls an den Innenflächen des Ka-
mins niedergeschlagen werden. Durch den Aufbau des
Wärmetauschers 4 aus einzelnen Wärmetauschelementen 3
ergibt sich die Möglichkeit einer weitestgehenden Vor-
fertigung jeweils gleicher Wärmetauschelemente 3 unab-
10 hängig von der Höhe des für den jeweiligen Kamin mög-
lichen Einsatzkörpers. Die Wärmetauschelemente 3 kön-
nen beispielsweise mit Autokranen auch in Kamine von
Altbauten problemlos eingesetzt und dort montiert wer-
den. Die Anschlüsse 5 und 6 können so gestaltet werden,
15 daß etwa infolge der Verwendung von Automatikkupplungen
oder dgl. ohne große Montagearbeiten lediglich ein
Einsetzen der Wärmetauschelemente 3 übereinander für
die Montage erforderlich ist, und nur das unterste Wär-
metauschelement 3 in geeigneter Weise im Kamin unmittel-
20 bar verankert wird.

Im Falle einer Arbeit des Wärmetauschers 4 im Gleich-
strom wird an den unteren Anschluß 5 des untersten
Wärmetauschelementes 3 eine Zuflußleitung 12 und an
25 den oberen Anschluß 6 des obersten Wärmetauschelemen-
tes 3 eine Abflußleitung 13 angeschlossen, die zu
jedem geeigneten Wärmeverbraucher führen kann. Zum
Durchpumpen des Wärmetauschfluides durch den Wärme-
tauscher 4 bzw. im Umlauf durch den Wärmetauschkreis
30 ist eine Fluidpumpe 14 vorgesehen, durch die beispiels-
weise über ein Rückschlagventil 15 das Wärmetauschfluid
wie Wasser über die Zuflußleitung 12 in das unterste
Wärmetauschelement 3 eingepumpt werden kann.

35 Wenn beispielsweise der Ölbrenner der Feuerung aus-
schaltet, so kommt die Abgasströmung zum Stillstand
und wird keine nennenswerte Wärme mehr an das Wärme-
tauschfluid im Wärmetauscher 4 abgegeben. Im Gegenteil

1 kühlt im Laufe der Zeit der Kamin 2 und damit auch der
Wärmetauscher 4 mit dem Wärmetauschfluid aus. Wird so-
dann der Brenner wieder in Betrieb gesetzt, so muß zu-
nächst das gesamte Wärmetauschfluid wieder auf die Ar-
5 beitstemperatur aufgeheizt werden, was nicht nur zu-
sätzliche Energie kostet, sondern auch funktionell in-
sofern nachteilig ist, als das kalte Wärmetauschfluid
vermehrt Wärmeenergie aufnimmt und somit die Abgas-
austrittstemperatur absenkt. Ist diese im quasi-sta-
10 tionären Betrieb auf einen gerade noch ausreichenden
Zug des Kamins ausgelegt, so würde damit der ausrei-
chende Zug des Kamins in der Anlaufphase gefährdet.
Während nach längeren Stillständen des Brenners bei-
spielsweise bei längerer Abwesenheit dieser Nachteil
15 durch einen geeigneten Eingriff wie etwa eine Vor-
wärmung des Wärmetauschfluids, eine Änderung der Klap-
peneinstellung des Rauchgasabzugs oder dgl. ausgegli-
chen werden kann, ist dies für einen automatisierten
Betrieb mit regelmäßiger An- und Abschaltung des Bren-
20 ners nicht möglich.

Zur Vermeidung dieses Nachteils ist erfindungsgemäß
vorgesehen, das Wärmetauschfluid im Wärmespeicher 4
bei Stillstand des Brenners in einen Zwischenspeicher
25 16, der wärmeisoliert ist, abzulassen und beim erneu-
ten Anlaufen des Brenners wieder in den Wärmetausch-
kreis zurückzupumpen. Hierzu zweigt von der Zufluß-
leitung 12 eine Ablaufleitung 17 ab, die über ein vom
Brenner aus schaltbares Ventil 18 in den Zwischenspei-
30 cher 16 führt. Parallel zum Ventil 18 ist eine Neben-
schlußleitung 19 angeordnet, in der eine weitere Fluid-
pumpe 20 zum erneuten Zurückpumpen des Wärmetausch-
fluids aus dem Zwischenspeicher in den Wärmetauschkreis
mit einem nachgeschalteten Rückschlagventil 21 ange-
35 ordnet ist, welches ein Rücklaufen des Wärmetausch-
fluids über die Pumpe 20 in den Speicher 16 verhindert.
Beim Abschalten des Brenners wird ein Steuersignal er-
zeugt, welches die Fluidpumpe 14 stillsetzt, wobei das

1 Rückschlagventil 15 verhindert, daß Wärmetauschfluid
aus dem Wärmetauscher 4 unter Schwerkrafteinwirkung
die Pumpe 14 in Gegenrichtung durchströmt. Gleichzei-
tig kann mit dem Stillsetzen des Brenners das Ventil
5 18 aufgeschaltet werden, so daß statt dessen unter
der Schwerkrafteinwirkung ein Ablaufen des Inhalts des
Wärmetauschers 4 in den wärmeisolierten Zwischenspei-
cher 16 erfolgt. Bei erneutem Anlauf des Brenners wird
ein Steuerbefehl für die Fluidpumpe 20 zur Förderung
10 gegeben und gleichzeitig das Ventil 18 wieder abge-
sperrt. Dann wird erneut Wärmetauschfluid mittels der
Pumpe 20 in den Wärmetauscher 4 und damit in den Wärme-
tauschkreis eingepumpt. Die Fluidpumpen 14 und 20 kön-
nen problemlos so geschaltet werden, daß sie sich ge-
15 genseitig nicht stören. So kann beispielsweise die
Auslegung der Fluidpumpen 14 und 20 bzw. deren Anord-
nung und die Ausbildung der dazwischengeschalteten
Leitungen so gewählt werden, daß bei gleichzeitigem
Betrieb der Fluidpumpen 14 und 20 mit voller Fluid-
20 förderung der Förderdruck von der Fluidpumpe 14 dazu
führt, daß das Rückschlagventil 21 der Fluidpumpe 20
geschlossen und dabei gleichzeitig die Fluidpumpe 20
stillgesetzt wird; dann können beim erneuten Anlaufen
des Brenners beide Fluidpumpen 14 und 20 gleichzeitig
25 eingeschaltet werden. Selbstverständlich kann statt
dessen auch eine Inbetriebsetzung der Fluidpumpen 14
und 20 beim Brenneranlauf in zeitlicher Folge vorge-
sehen werden, beispielsweise derart, daß zunächst vom
Brennersignal her die Fluidpumpe 20 eingeschaltet wird
30 und entweder beim Erreichen eines Minimalfüllstandes
im Zwischenspeicher 16 oder beim Erreichen eines ge-
wissen Überdruckes in den Leitungen 12 und 17 ein Um-
schalten von der Fluidpumpe 20 auf die Fluidpumpe 14
erfolgt.

35

Sofern das Wärmetauschfluid für einen einwandreien Be-
trieb des Brenners durch entsprechenden Zug des Kamins
eine gewisse Minimaltemperatur nicht unterschreiten

1 soll, kann im Zwischenspeicher 16 eine geeignete Vor-
heizung beispielsweise elektrisch erfolgen. Weiterhin
kann vorgesehen werden, daß das Fluid bei Unterschrei-
ten einer gewissen Minimaltemperatur mittels der Pumpe
5 20 nur sehr langsam oder intermittierend in den Wärme-
tauscher 4 eingepumpt wird, so daß ohne übermäßigen
Temperaturabfall der Abgase eine allmähliche Aufhei-
zung des kalten Fluids auf die gewünschte Betriebs-
temperatur erfolgt, und die Fluidpumpe 14 erst dann
10 den normalen Wärmetauschkreis aktiviert, wenn der ge-
füllte Wärmetauscher 4 eine gewisse Mindesttemperatur
erreicht hat. Diese Steuerungen lassen sich ohne wei-
teres durch entsprechende Temperaturfühler im Zwischen-
speicher 16 und/oder im Wärmetauscher 4 und/oder am
15 Kaminaustritt ausführen. Im Falle einer Fremdvorhei-
zung des Zwischenspeichers 16 genügt ein dortiger Tem-
peraturfühler, der beim Unterschreiten einer Minimal-
temperatur das Anlaufen der Pumpe 20 blockiert und
gleichzeitig die Fremdheizung einschaltet, sowie beim
20 Erreichen der gewünschten Minimaltemperatur die Fremd-
heizung abschaltet und die Fluidpumpe 20 freigibt.

Soll zur Vermeidung eines zusätzlichen Energiebedarfes
für eine Fremdheizung des Zwischenspeichers 16 für die
25 Vorheizung des Wärmetauschfluids ausschließlich auf
die Abgasenergie zurückgegriffen werden, so könnte ein
entsprechender Temperaturfühler am Austritt des Kamines
2 vorgesehen werden, der beim Unterschreiten einer
kritischen Austrittstemperatur die Fluidpumpe 20
30 blockiert. Dann wird beim Anlaufen des Ölbrenners über
die Fluidpumpe 20 zunächst mit entsprechend geringer
Förderleistung eine gewisse Menge an Wärmetauschfluid
in den Wärmetauscher eingepumpt, so daß bei besonders
niedriger Temperatur des Wärmetauschfluides die Ab-
35 gastemperatur unter den kritischen Wert sinkt; dann
wird sofort die Fluidpumpe 20 abgeschaltet, bis durch
die vorbeiströmenden Abgase das bereits im Wärmetau-
scher 4 befindliche, stehende Wärmetauschfluid soweit

- 1 vorgeheizt ist, daß die Abgastemperatur wieder über
den kritischen Wert ansteigt. Erst dann wird die Fluid-
pumpe 20 erneut freigegeben und pumpt solange Wärme-
tauschfluid in den Wärmetauscher 4 nach, bis entweder
5 erneut eine Absenkung der Abgastemperatur am Austritt
unter den kritischen Wert und damit eine Stillsetzung
der Fluidpumpe 20 erfolgt, oder aber auf Normalbetrieb
des Wärmetauschkreises umgeschaltet wird.
- 10 Die gewünschte Abgastemperatur im Normalbetrieb des
Wärmetauschkreises kann zunächst vorab konstruktiv
durch Wahl der Anzahl und der Ausbildung der Wärme-
tauschelemente 3 voreingestellt werden. Sodann kann
an Ort und Stelle durch Versuche eine optimale Fein-
15 einstellung durch Einstellung der Förderleistung der
Fluidpumpe 14 vorgenommen werden. Im Bedarfsfalle kann
dabei auch eine Umschaltung von Gegenstrom auf Gleich-
strom oder umgekehrt vorgenommen werden, so daß in je-
dem Falle sichergestellt ist, daß den Abgasen zwar
20 eine im Einzelfall maximal erreichbare Wärmemenge ent-
zogen wird, andererseits aber auch nicht soviel Wärme,
daß unter Berücksichtigung der Umstände des Einzel-
falles die Austrittstemperatur soweit absinkt, daß
ein ausreichender Zug des Kamins 2 gefährdet ist.
- 25 Mittels eines Temperaturfühlers am Kaminaustritt kann
schließlich nicht nur in der instationären Anlaufphase
ein zu starker Wärmeentzug durch plötzliche Einfüllung
von zu kaltem Wärmetauschfluid in den Wärmetauscher 4
30 vermieden werden, sondern auch die Haupt-Fluidpumpe 14
in ihrer Leistung über einen Regelkreis dauernd so
eingestellt werden, daß stets optimale Arbeitsbedin-
gungen im Einzelfall vorliegen, also die Austritts-
temperatur des Abgases stets auf dem geringst zuläs-
35 sigen Wert gehalten und damit eine maximale Wärmemenge
ohne Beeinträchtigung eines ausreichenden Zuges ent-
zogen wird. Damit läßt sich bei allen primärenergieorien-
tierten Feuerungssystemen, gleichgültig ob sie mit

- 1 Holz, Kohle, Öl oder dgl. arbeiten, eine Reduzierung des Primärenergieaufwandes um bis zu etwa 50 % erzielen.
- 5 Die grundsätzlich gleichen Vorteile lassen sich auch mit einem Wärmetauscher 4a erreichen, wie er in den Fig. 1a, 3a und 3b näher veranschaulicht ist. Der hohlzylindrische Mantel ist bei dieser Ausführungsform durch ein spiralförmig gebogenes Wärmetauschrohr 7a gebildet, wie dies insbesondere aus Fig. 1a ersichtlich ist, bei der jedoch die Wandstärke des Rohres zur Verdeutlichung übertrieben dargestellt ist. Statt eines einzelnen Rohres kann selbstverständlich wie bei mehrgängigen Gewinden auch eine Mehrzahl parallel gewickelter Rohre verwendet werden. Die einzelnen Windungen der Wärmetauschrohre 7a liegen im wesentlichen fugenlos aneinander an und decken so die Innenseite des Schachtes des Kamines 2 praktisch vollständig ab. Am unteren Ende des Wärmetauschrohres 7a ist in nicht näher dargestellter Weise ein entsprechender Anschluß 5 und am oberen Ende in der aus Fig. 3a ersichtlichen Weise ein Anschluß 6 für die Beschickung des Wärmetauschfluids vorgesehen, welches das Wärmetauschrohr 7a axial durchströmt und dadurch entlang der Innenwand des Kamins 2 spiralförmig nach oben geführt wird. Ein erhöhter Strömungswiderstand infolge der Führung in einem vergleichsweise engen und langen Kanal im Wärmetauschrohr 7a kann durch entsprechende Dimensionierung der Pumpen 14 und 20 problemlos ausgeglichen werden. Durch geeignete Bemessung des Querschnitts des Wärmetauschrohres 7a läßt sich in jedem Falle erreichen, daß bei einer gegebenen, gewünschten Strömungsgeschwindigkeit im Wärmetauschrohr 7a ein optimaler Wärmeübergang auf das Wärmetauschfluid erfolgt.

35

Wie insbesondere aus Fig. 3b ersichtlich ist, ist der Querschnitt des Wärmetauschrohres 7a als hochgestelltes

- 1 Rechteck ausgebildet, welches mit den Schmalseiten an
den benachbarten Windungen des Wärmetauschrohres 7a an-
liegt und mit einer Längsseite an der Innenwand des Ka-
mines 2 anliegt sowie mit der anderen Längsseite einen
5 neuen Abgaskanal im Inneren des durch den Wärmetauscher
4a gebildeten Einsatzkörpers begrenzt. Selbstverständ-
lich kann der Querschnitt auch entsprechend den gewünsch-
ten Wärmeübergangsbedingungen gewählt werden, im Bedarfs-
falle also beispielsweise dasselbe Rechteck in liegender
10 Anordnung verwendet werden, um bei ausreichend großem
Strömungsquerschnitt den Wärmeübergang auf das Wärme-
tauschfluid in jeder Windung des Wärmetauschrohres 7a
durch Verminderung der Berührungsfläche mit den Abgasen
zu vermindern. Besonders bevorzugt ist jedoch in jedem
15 Falle eine ebenflächige Ausbildung derjenigen Seite des
Querschnittes jeder Windung des Wärmetauschrohres 7a,
welche die Innenwand des Abgasströmungskanales in dem
durch den Wärmetauscher 4a gebildeten Einsatzkörper bil-
det, um dort eine im wesentlichen fugenlos glatte Wand
20 zu erhalten, die einer problemlosen Reinigung zugäng-
lich ist und ein einfaches Abfließen fließfähiger, nie-
dergeschlagener Schadstoffe von der Oberfläche aus bei-
spielsweise V2A-Stahl gestattet. Selbstverständlich
kann anstelle von V2A-Stahl auch ein beliebiger ande-
25 rer Werkstoff zur Bildung des Wärmetauschers 4a oder
auch des Wärmetauschers 4 verwendet werden, der ent-
sprechend hitzefest und säurebeständig ist sowie die
gewünschten Wärmeübergangsbedingungen bietet.
- 30 Ein wesentlicher Vorteil der Ausbildung des Wärmetau-
schers 4a aus einem spiralförmig gebogenen Wärmetausch-
rohr 7a besteht darin, daß diese spiralförmige Wicklung
gewissermaßen endlos vorgefertigt und so angeliefert
werden kann. An Ort und Stelle kann der Zuschnitt auf
35 eine für den jeweiligen Kamin 2 gewünschte Länge erfol-
gen, ohne daß einzelne Wärmetauscherelemente 3 hierzu
aneinander montiert werden müßten. Für die Montage er-
gibt sich der wesentliche Vorteil, daß eine solche

1 spiralförmige Wicklung aus dem spannungsfreien Zustand durch "Zudrehen" der Spirale um einige Drehungen in ihrem Außenquerschnitt vermindert werden kann, wodurch sich für den häufigen Fall, daß die Ausbildung der Innenwand
5 des Kamins 2 etwa durch vorspringende Steine unregelmäßig ist, eine erhebliche Montagehilfe ergibt, da die gesamte Wicklung in derart gespanntem Zustand mit vermindertem Außendurchmesser in den Schacht des Kamines 2 eingeführt werden kann und sich nach Entspannung selbsttätig so
10 gut als eben möglich an die Innenwand des Kamins 2 anschmiegt. Somit kann der Nenndurchmesser der Spiralwicklung im ungespannten Zustand stets mit etwa Übermaß gegenüber dem Durchmesser des Schachtes des Kamins 2 gewählt werden, um selbsttätig ein anschmiegendes Ein-
15 spreizen der Spiralwicklung in den Kaminschacht zu bewirken.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil eines spiralförmig gewickelten Wärmetauschrohres 7a gegenüber einem beispielsweise
20 weise zylindrischen Mantel 7 eines Wärmetauschelementes 3 besteht darin, daß die freie Beullänge der Wand des Ringkanales des Wärmetauschfluides erheblich vermindert ist. Da insbesondere bei stärkerer Aufheizung des Wärmetauschfluides nicht unerhebliche Überdrücke im System
25 auftreten können, ergibt sich für den Mantel 7 des Wärmetauschelementes 3 eine nicht unerhebliche minimale Wandstärke von beispielsweise 2mm im Falle einer Verwendung von V2A-Stahl. Diese Wandstärke d gemäß Fig. 3b könnte unter festigkeitstechnischen Gesichtspunkten
30 für das Wärmetauschrohr 7a erheblich herabgesetzt werden, da dieses durch seine Querschnittsausbildung eine erheblich höhere konstruktive Festigkeit besitzt, so daß dort mit einer Wandstärke von statt dessen z. B.
0,5 mm gearbeitet werden könnte, was den Wärmeübergang
35 bei Bedarf verbessert. Dieser Vorteil kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn anstelle von V2A-Stahl ein schlechter wärmeleitendes Material verwendet wird, dessen Wandstärke zur Erzielung eines ausreichenden Wärmeübergangs

1 so gering als möglich gehalten werden muß.

Bei einem Kamin 2 mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt läßt sich im Falle der Verwendung eines ge-
5 wickelten Wärmetauschers 4a darüber hinaus leichter eine Anpassung an dessen Innenquerschnitt erzielen, da problemlos eine Abkantung der einzelnen Windungen 7a herstellerseitig in der gewünschten Querschnittsform erfolgen kann, so daß die gesamte Wicklung nicht kreis-
10 förmigen, sondern vielmehr rechteckigen Querschnitt besitzt. Auch dann können die einzelnen Wicklungen des Wärmetauschrohres 7a immer noch flexibel unregelmäßigen Vorsprüngen an der Innenseite des Kaminschachtes ausweichen und erleichtern so die Montage. Demgegenüber
15 ist eine Ausbildung eines Wärmetauschelementes 3 in rechteckigem Querschnitt konstruktiv schwieriger und gibt auch keine Möglichkeiten einer Anpassung an Unregelmäßigkeiten des Kaminschachtes.

20 Anstelle einer entsprechenden Formgebung der Außenseite des Wärmetauschers 4 oder 4a kann jedoch auch bei von der Kreisform abweichenden Querschnitten des Kaminschachtes für den Wärmetauscher 4 oder 4a der kreisförmige Querschnitt beibehalten werden, wobei sich dann
25 Ecken des Kaminschachtes ergeben, die im Totraum liegen. Diese zylindrischen Ecken mit grob dreieckförmigem Querschnitt lassen sich bei Bedarf, um eine Ansammlung von Schmutz an dieser schwer zugänglichen Stelle zu vermeiden, an der Ober- und Unterseite des Wärmetau-
30 schers abdecken, gehen also zwar dem Strömungsquerschnitt verloren, ergeben aber sonst weiter keine Nachteile. Auch hier bietet die Verwendung eines spiralförmig gewickelten Wärmetauschrohres 7a den Vorteil, daß eine solche Abdeckung nur einmal an der Oberseite und
35 der Unterseite des Wärmetauschers 4a erfolgen muß, während im Falle der Ausführungsform gemäß Fig. 1 mehrfache Abdeckungen zwischen den Wärmetauschelementen 3 und zusätzlich natürlich eine Mehrzahl von Zwischen-

1 anschließen erforderlich wären.

Für das Wärmetauschfluid kommt infolge seiner hohen Wärmekapazität und Ungefährlichkeit vor allem Wasser in
5 Frage, dem entsprechende Frost- oder Rostschutzmittel beigefügt werden können. Bei einer Verwendung von Wasser ohne jegliche Beimischungen kann unmittelbar der Kreislauf sogar des Brauchwassers für eine Durchströmung des Wärmetauschers 4 oder 4a angezapft werden. In diesem
10 Falle - und genauso im Falle einer einfachen Abzweigschaltung am Heizwasserkreis - fällt kaum steuerungs-technischer Zusatzaufwand auf, da der Wärmetauscher 4 bzw. 4a einfach als Nachwärmer des entsprechenden Wasserkessels angesehen werden kann und dessen Steuerung
15 unmittelbar mitverwendet wird, so daß also bei - dann entsprechend beschleunigtem - Erreichen der Grenztemperatur im Kessel der Brenner ausgeschaltet wird.

Vielfach empfiehlt es sich jedoch, den Wärmetauscher 4
20 oder 4a in einem geschlossenen Kreis vorzusehen, der über einen nicht näher dargestellten eigenen Wärmetauscher Wärmeenergie ohne Stoffübertragung an einen Nutzkreis abgibt. Hierdurch kann eine den Erfordernissen des Kaminbetriebes, wie dies weiter oben näher erläutert
25 ist, optimal angepaßte Betriebsweise des Wärmetauschers 4 bzw. 4a und eine den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend gesteuerte Wärmeentnahme aus diesem zusätzlichen geschlossenen Wärmetauschkreis erzielt werden. Weiterhin ermöglicht ein geschlossener Wärmetauschkreis für den Wärmetauscher 4 bzw. 4a auch die
30 Verwendung von Wasser als Wärmetauschfluid mit geeigneten chemischen Zusätzen, sowie auch den Ersatz des Wassers bei Bedarf durch ein anderes Wärmetauschfluid wie etwa Äthylenglykol, Biphenyl oder Glycerin, vorzugsweise in einer auf chemischem Wege, beispielsweise
35 durch Chlorierung, nicht oder schwer entflammbar gemachten Form.

1 Im Falle der Ausbildung des Wärmetauschers 4a aus Spiralwicklungen eines Wärmetauschrohres 7a ergeben sich gewisse Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Verwendung von Luft- bzw. Wärmeleitelementen 10 oder 10a. Es
5 könnte daran gedacht werden, die den Innenraum des Wärmetauschers 4a begrenzende Wand des Wärmetauschrohres 7a mit stummelartigen, schräg zur Abgasströmung angestellten Luft- bzw. Wärmeleitelementen 10 zu versehen, ähnlich wie sie in Fig. 2 für ein Wärmetauschelement 3 angedeutet sind. Dies bedeutet jedoch nicht unerheblichen her-
10 stellungstechnischen Zusatzaufwand. Ein Luftleitelement 10a gemäß Fig. 3, welches an der Innenwand des Mantels 7 beispielsweise angeschweißt ist, würde jedoch die Vorteile der Flexibilität bei der Montage usw. bezüglich
15 des Wärmetauschers 4a weitgehend zunichte machen. Statt dessen kann jedoch unter weitgehendem Verzicht auf die Wärmeleitfunktion, die häufig ohnehin nicht erforderlich sein wird, ein Luftleitelement 10a gemäß Fig. 3a nach der Montage des Wärmetauschers 4a lose in dessen
20 Innenraum eingehängt werden, wozu an seiner Oberseite ein Haltestab 22 vorgesehen werden kann, der auf der obersten Windung der Wicklung des Wärmetauschrohres 7a anliegt. Auch durch Verwendung eines solchen Luftleitelementes 10a, welches zur Reinigung bei Bedarf einfach
25 herausgezogen werden kann, und zur Erzielung dieses Vorteils in dieser Form auch bei der Ausführung gemäß Fig. 3 verwendbar ist, ergibt sich ebenfalls eine mit spiralförmigem Drall behaftete Strömung der Abgase, was nicht nur den Zug des Kamines verbessert, sondern
30 insbesondere auch eine intensive Anströmung der Wärme-tauschflächen des Wärmetauschers 4 bzw. 4a auf verlängertem Strömungsweg und somit eine Verbesserung des Wärme-übergangs ergibt.

Herr
Helmut Fuchs

8391 Kellberg

Herr
Dr. Franz Pree

8391 Kellberg

Herr
Klaus Zinn

6000 Frankfurt

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus Abgas, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (4; 4a) für einen Einbau in einen Abgaskanal, insbesondere einen lotrechten Kamin (2), vorgesehen ist, daß der
5 Wärmetauscher (4; 4a) einen hohlzylindrischen Mantel (7; 7a) zur Aufnahme eines Wärmetauschfluids aufweist, dessen Außenkontur der Innenkontur des Abgaskanals (Kamin 2) angepaßt ist und dessen Innenraum (9) für den Abgasdurchtritt vorgesehen ist, und daß der Man-
10 tel (7; 7a) des Wärmetauschers (4; 4a) an seiner Ober- und an seiner Unterseite Anschlüsse (5, 6) für das Wärmetauschfluid besitzt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß der Wärmetauscher (4; 4a) aus Metall, insbesondere aus Edelstahl wie V2A-Stahl, besteht.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des Mantels (7; 7a) des

- 1 Wärmetauschers (4; 4a) Wärmeleitelemente (10; 10a)
aufweist, die gute Wärmeleitfähigkeit besitzen und
mit dem Mantel (7; 7a) des Wärmetauschers (4; 4a)
gut wärmeleitend verbunden oder einstückig mit die-
5 sem ausgebildet sind.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß der Innenraum (9) des
Mantels (7; 7a) des Wärmetauschers (4; 4a) Luft-
10 leitelemente (10; 10a) aufweist, welche der Abgas-
strömung einen Drall erteilen, wobei die Wärmeleit-
elemente (10; 10a) vorzugsweise zugleich als die
Luftleitelemente ausgebildet sind.
- 15 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeich-
net, daß als Luftleitelement (10a) ein den Innen-
raum (9) im wesentlichen radial unterteilendes,
spiralförmiges Blech vorgesehen sind, welches ko-
axial zum Wärmetauscher (4; 4a) angeordnet und vor-
20 zugsweise herausnehmbar in den Innenraum (9) ein-
gesetzt ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (4; 4a)
25 aus Wärmetauschelementen (3) mit einer vergleichs-
weise geringen Höhe von z. B. 1 m aufgebaut ist,
die über ihre Anschlüsse (5, 6) für das Wärmetausch-
fluid im Abgaskanal (Kamin 2) miteinander verbunden
sind.
- 30 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (4a)
aus wenigstens einem spiralförmig gewickelten Wärme-
tauschrohr, (7a) besteht.
- 35 8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Windungen des Wärmetauschrohres (7a) im
wesentlichen fugenlos aneinander anliegen.

- 1 9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Innenraum (9) benachbarte Seite des Wärmetauschrohres (7a) in Richtung der Achse (11) des Kamins eben ausgebildet ist, so daß
5 die Innenfläche des Wärmetauschrohres (7a) im Mantel eines gedachten Zylinders liegt.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmetauschrohr (7a) rechteckförmigen
10 Querschnitt aufweist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung des Wärmetauschrohres (7a) im spannungsfreien Zustand Breitenabmessungen aufweist, welche die Breitenabmessungen des Schachtes des Kamins (2) übersteigen.
15
12. Wärmetauschelement für eine Einrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch einen wenigstens annähernd hohlzylindrischen Mantel (7) mit einem Innenraum (9) für den Abgasdurchtritt, durch Anschlußstutzen (5, 6) für die Zu- und Ableitung von Wärmetauschfluid an der Oberseite und der Unterseite des Mantels (7), durch
20 eine der Innenkontur eines Kaminschachtes angepaßte Außenkontur des Mantels (7), und durch eine vergleichsweise geringe Höhe des Mantels (7) von beispielsweise der Größenordnung von 1 m.
25
- 30 13. Wärmetauschelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (5, 6) für das Wärmetauschfluid mit insbesondere automatisch arbeitenden Schnellschlußkupplungen versehen sind.
- 35 14. Wärmetauschelement nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite eines Wärmetauschelementes (3) derart auf die Oberseite eines benachbarten Wärmetauschelementes (3) paßt,

- 1 daß die den Innenraum (9) begrenzende Wand des Mantels (7; 7a) im wesentlichen fugenlos anschließt.

5

10

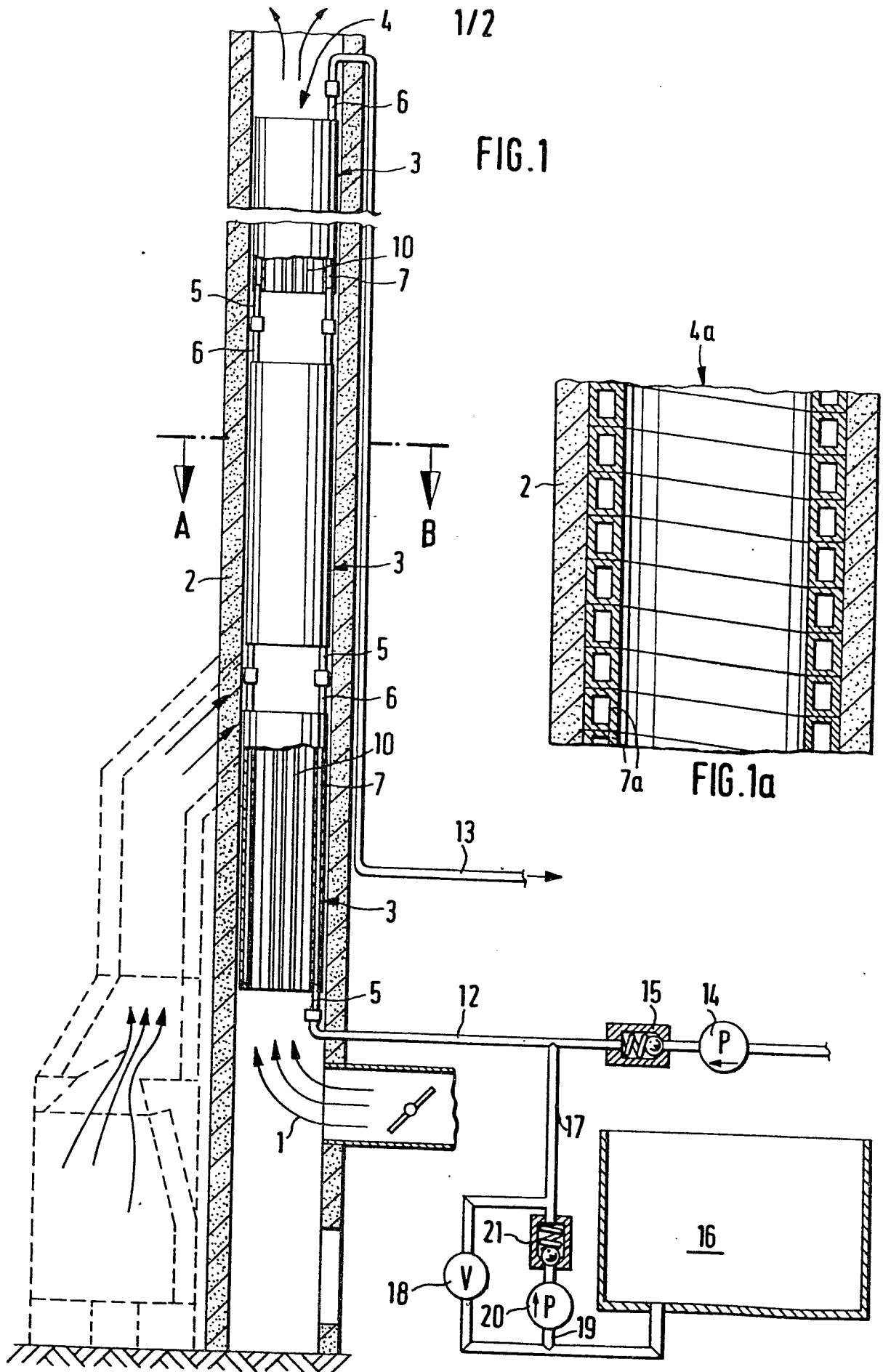
15

20

25

30

35



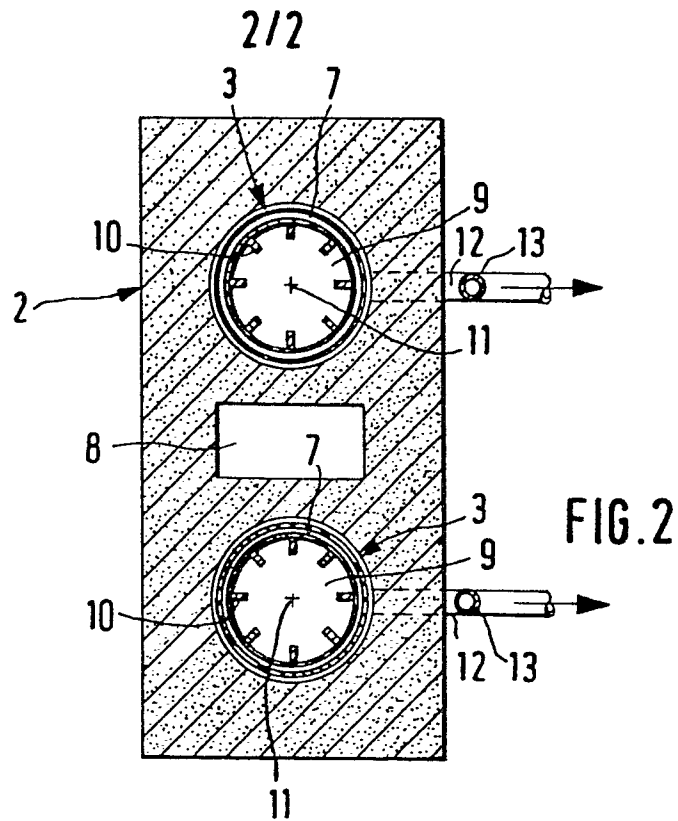


FIG. 3b

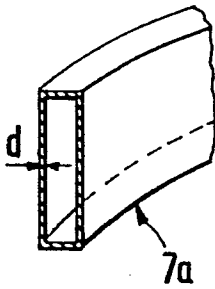


FIG. 3

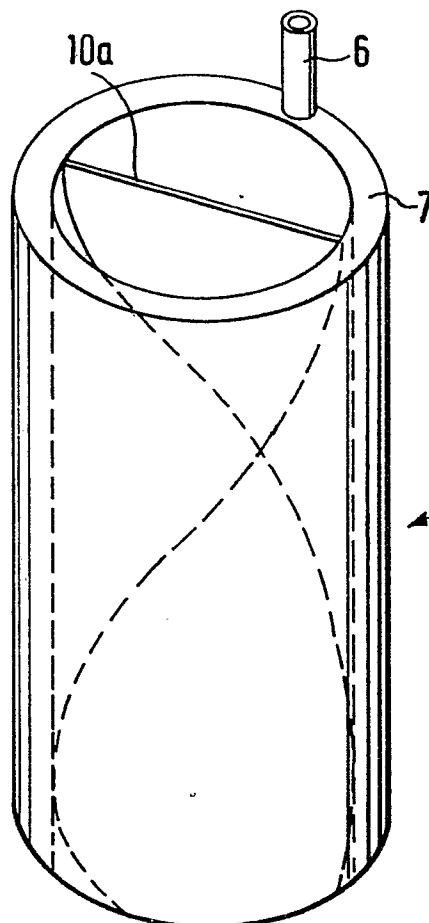
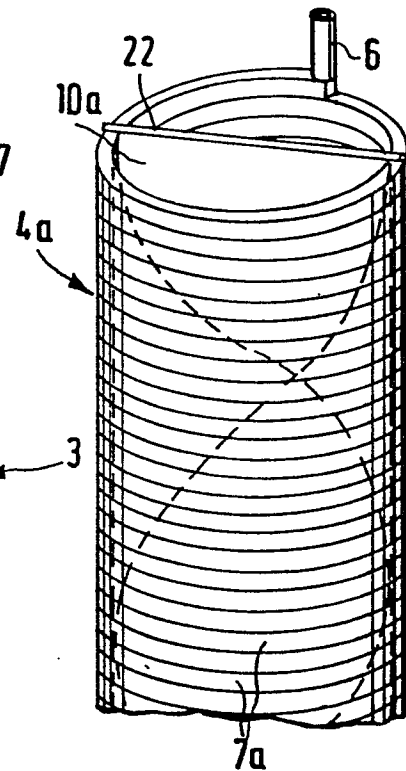


FIG. 3a





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
P	CH - A5 - 608 879 (WYSS) + Fig. 4, Figurenbeschreibung + ---	1,2,12	F 23 J 13/02 F 28 D 7/10
	DE - A1 - 2 757 961 (FISCHER) + Gesamt + ---	1,2,7, 13	
	DE - A1 - 2 750 889 (FISCHER) + Gesamt + ---	1,2,7, 13	
	DE - B - 1 061 051 (NOSKE) + Gesamt + ---	1-4,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	DE - A1 - 2 912 986 (KRISPER) + Beschreibung der Fig. 1, Seiten 5-7 ---	1,2,6, 12,14	F 23 J 11/00 F 23 J 13/00 F 24 D 3/00 F 24 D 5/00 F 28 D 7/00
	DE - A1 - 2 504 257 (BRINK) + Beschreibung der Fig. 1, Seiten 3-5 + ---	1,2,12	
A	DE - B - 1 295 796 (KUTTER) + Gesamt + ---	1,7	
X	DE - A - 1 806 575 (SCHNEEWIND) + Gesamt + ----	1-3, 6-10, 12,14	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
WIEN	27-10-1980		TSCHÖLLITSCH