

12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21) Anmeldenummer: **88101250.4**

51) Int. Cl.4: **F24H 1/34**

22) Anmeldetag: **28.01.88**

30) Priorität: **29.01.87 CH 317/87**

71) Anmelder: **EIGENMANN AG Werkzeug & Maschinen**
Feldeck
CH-9615 Dietfurt(CH)

43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.88 Patentblatt 88/31

72) Erfinder: **Bösch, Otto**
Wies
CH-9651 Stein(CH)

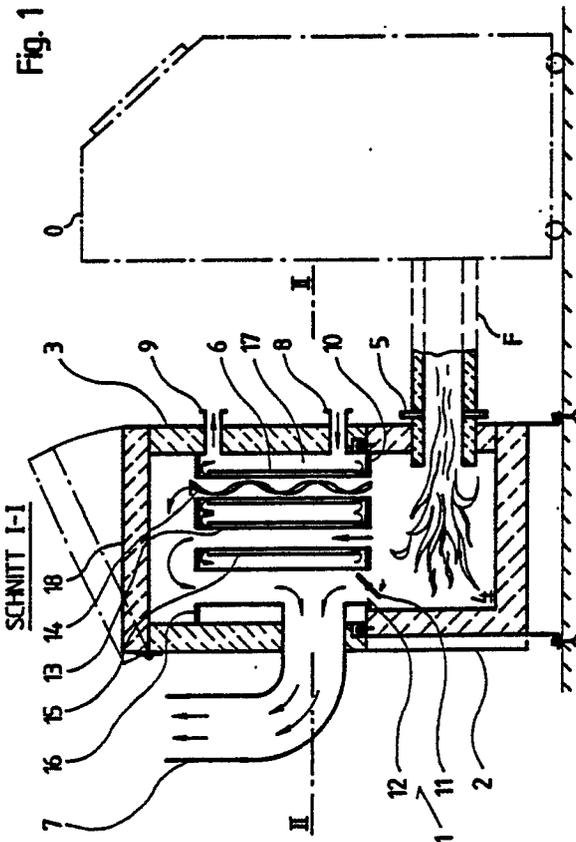
84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
D-8000 München 40(DE)

54) **Verfahren und Heizkessel zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels.**

57) Ein Verfahren zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels, insbesondere für Raumheizzwecke, mit Hilfe eines einem Vergasungssofen nachgeschalteten Heizkessels, in dem keine direkte Berührung der Wärmetauschnittel stattfindet. Erfindungsgemäss kennzeichnet sich das Verfahren dadurch, dass im Heizkessel die brennenden Gase aus dem Vergasungssofen um 90 Grad umgelenkt und die vom Gasstrom mitgerissenen, bei der Umlenkung daraus ausgeschiedenen Brennstoffpartikel einer Nachverbrennung zugeführt werden.

Ein Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens, der zwischen dem Flammrohr (F) eines Vergasungssofens (0) und dem Abzug (7) eines Schornsteins angeschlossen ist und Mittel zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels durch den heissen Abgasstrom ohne direkte Berührung der beteiligten Wärmetauschnittel aufweist, ist durch ein zweiteiliges Kesselgehäuse (1) gekennzeichnet. Im Inneren des an das Flammrohr (F) anschliessenden Unterteils (2) des Kesselgehäuses (1) ist ein Verbrennungsraum (4) ausgebildet. In dem gegen den Unterteil (2) abgedichteten Gehäuseoberteil (3) ist ein vom wärmeübertragenden Strömungsmittel umgebener Wärmetauscher (6) mit vertikaler Durchströmrichtung angeordnet, der eingangs mit dem Verbrennungsraum (4) des Unterteils (2) und ausgangs mit dem Schornsteinabzug (7) in Strömungsverbindung steht.



EP 0 276 857 A2

Verfahren und Heizkessel zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels, insbesondere für Raumheizzwecke, mit Hilfe eines einem Vergasungssofen nachgestalteten Heizkessels in dem keine direkte Berührung der Wärmetauschmittel stattfindet.

Bei den bekannten Kesselbefeuerungen werden die wasserführenden Teile im Bestreben, die Wärmeverluste möglichst einzudämmen, nach Möglichkeit auf dem kürzesten Wege direkt von den Rauchgasen des Wärmeerzeugers angeströmt. Dabei werden diese wasserführenden Gefässe mindestens teilweise auch von den Flammen selbst beaufschlagt. An Stellen direkter Flammenberührung ist die durch das Wasser gekühlte Wandung genannter Teile relativ kalt und wird durch Niederschlagen des in den Flammen enthaltenen Dampfes dessen korrodierender Wirkung unterzogen. Wegen des Niederschlags und der ebenfalls einsetzenden Russablagerung verschlechtert sich der Wärmeübergang durch die Wandung. Die in den Flammen und dem Rauchgas befindlichen unverbrannten Brennstoffreste können durch den Kamin entweichen und führen damit zu einer Umweltbelastung. Der Kaloriengehalt des entweichenden, unverbrannten Brennstoffes bleibt einer Verwertung unzugänglich. Dieser Sachverhalt ist zusammen mit dem erschwerten Wärmübergang dem Wirkungsgrad der Kesselbefeuerung abträglich.

Für die Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren eingangs geschilderter Art anzugeben, das unter Vermeidung der oben angeführten Nachteile eine merkliche Erhöhung des Kesselwirkungsgrades bei gleichzeitig radikaler Verringerung der Umweltbelastung durch die Abgase gestattet.

Die Aufgabe wird mit Hilfe der Massnahmen gemäss dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gelöst.

Dem vorgesehenen Vorgehen zufolge kann eine fast vollständige Verbrennung von verfrachteten Brennstoffresten und zugleich eine Entlastung der Umwelt von denselben erreicht werden. Zudem trägt die Nachverbrennung erheblich zur Steigerung der Temperatur der den Heizkessel durchströmenden Abgase bei.

Eine wirksameres Aufheizen des wärmeübertragenden Strömungsmittels wird realisierbar, indem der vertikal in den Wärmetauschraum des Heizkessels nach der Umlenkung aufsteigende, heisse Abgasstrom in eine Anzahl senkrecht verlaufender, geradliniger Zweigströme aufgeteilt wird (Patentanspruch 2).

Zu einer merklichen weiteren Steigerung der Heizwirkung kann zweckmässig jedem Zweigstrom

ein Drall aufgezwungen (Patentanspruch 3) und zusätzlich im Wärmetauschraum auch eine Zwangskonvektion des wärmeübertragenden Strömungsmittels in Gleichstrom mit den Zweigströmen erzeugt werden (Patentanspruch 4).

Die Erfindung hat ferner auch einen Heizkessel zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens zum Gegenstand. Der Heizkessel ist erfindungsgemäss mit den Merkmalen nach dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 5 ausgebildet.

Infolge der gegenseitigen Zuordnung von Verbrennungsraum und Wärmetauscher mit rechtwinklig zueinander verlaufender Stromrichtung im Kesselgehäuse, wodurch der Gasstrom eine entsprechende Richtungsänderung erfährt, kann keine direkte Beaufschlagung der äusseren Wandfläche wasserführender Bauteile durch Flammen stattfinden. Es lässt sich dadurch das Entstehen einer den Wärmeübergang hemmenden Schicht durch Beschlagen besagter Wandfläche und/oder durch Russbildung an derselben verhüten.

Merkmale einer vorteilhaften Weiterbildung des Kessels sind den abhängigen Patentansprüchen 6 bis 11 entnehmbar. Der Aufbau des Wärmetauschers mit senkrecht verlaufenden, geraden Heizrohren in Parallelschaltung, wobei die Heizrohre jeweils einen Zweig des Abgaskanals bilden, ermöglicht die Verwendung einer zum Erhöhen des Kesselwirkungsgrades besonders zweckmässigen Vorrichtung. Diese besteht darin, dass in einem in bezug auf den Heizrohrdurchmesser kleinen, allseitigen Radialabstand um jedes Heizrohr je ein Mantelrohr mit einer Baulänge angeordnet ist, die kürzer als diejenige des Heizrohres ist. Die beiden Enden der Mantelrohre weisen jeweils denselben Abstand sowohl vor der Ebene der Bodenplatte des Oberteils als auch von derjenigen der Deckplatte des wärmeübertragenden Strömungsmittel aufnehmenden Raums im Oberteil des Kesselgehäuses auf. Durch diese Anordnung lässt sich im Ringraum zwischen Heiz- und Mantelrohr eine höhere Temperatur des wärmeübertragenden Strömungsmittels erreichen, sodass auch die Wandtemperatur der Heizrohre höher steigt. Es entsteht eine natürliche Zirkulation des Strömungsmittels zwischen den Ringräumen und dem übrigen, mit dem wärmeübertragenden Strömungsmittel gefüllten Innenraum des Kesselgehäuseoberteils. Die höhere Rohrwandtemperatur verhindert ein Beschlagen der Rohrwand sowie auch eine Russablagerung daran und somit die Ausbildung einer den Wärmeübergang hemmenden Schicht. Bei bekannten Befeuerungsverfahren wäre die gleiche Wirkung nur unter Zuhilfenahme einer Umwälzpumpe und besonderer Mischventile

realisierbar.

Die Erfindung wird beispielsweise anhand einer bevorzugten Ausführungsform gemäss der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen vertikalen Längsschnitt durch einen Heizkessel gemäss der Erfindung längs der Schnittebene I-I in der Figur 2, wobei ein dem Kessel vorgeschalteter Vergasungssofen strichpunktiert angedeutet ist;

Figur 2 einen horizontalen Querschnitt durch den Heizkessel gemäss der Figur 1 in der dort angedeuteten Schnittebene II-II und

Figur 3 eine Konstruktionseinzelheit des im Heizkessel angeordneten Wärmetauschers.

Der in Figur 1 veranschaulichte Heizkessel weist ein zweiteiliges Kesselgehäuse 1, bestehend aus einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3, auf. Das Innere des Unterteils 2 ist als ein Verbrennungsraum 4 ausgebildet, der über einen Anschluss 5 mit dem Flammrohr F eines Vergasungssofens O in Verbindung steht. Der Vergasungssofen O und dessen Flammrohr F sind in der Figur 1 mit strichpunktiert gezeichneten Umrissen angedeutet. Der Oberteil 3 des Kesselgehäuses 1 ist lösbar mit dem Unterteil 2 desselben verbunden. Es ist im Oberteil 3 ein Wärmetauscher 6 mit vertikaler Durchströmrichtung angeordnet, der eingangs mit dem Verbrennungsraum 4 des Unterteils 2 und ausgangs mit dem Abzug 7 eines nicht gezeigten Schornsteins in Strömungsverwendung steht. Die lösbare Verbindung von Oberteil 3 und Unterteil 2 des Kesselgehäuses 1 miteinander gestattet eine Ausrichtung des Wärmetauschers 6 auf die jeweilige Lage des Schornsteinabzuges 7. Ansonsten ist der Oberteil 3 gegen den Unterteil 2 abgedichtet und nimmt ein den Wärmetauscher 6 umgebendes, wärmeübertragendes Strömungsmittel auf. Die Zu- bzw. Abführung des letzteren erfolgt über je einen Anschluss 8 bzw. 9 im unteren bzw. oberen Bereich des Oberteils 3. Ferner weist die Bodenplatte 10 des Oberteils 3 in ihrer Partie, die den Schornsteinabzug 7 vom Verbrennungsraum 4 trennt, eine mit einer Verschlussklappe 11 versehene Bypassöffnung 12 auf. Die normalerweise im Betrieb geschlossene Verschlussklappe 11 wird lediglich während der Anlaufphase der Befuerung des Heizkessels offen gehalten.

Der Wärmetauscher 6 umfasst senkrecht verlaufende, gerade und miteinander parallelschaltete Heizrohre 13, deren Anzahl in der gezeigten bevorzugten Ausführungsform zu acht gewählt ist (vgl. auch Fig. 2). Zur Verminderung der Geschwindigkeit der durch die Heizrohre 13 des Wärmetauschers 6 strömenden heissen Abgase zwecks einer verbesserten Wärmeabgabe an das wärmeübertragende Strömungsmittel ist im Innern

eines jeden Heizrohres 13 ein Drallerzeuger 14 aus wendelförmigen Profilen vorgesehen. Es könnte auch ein andersartiger ausgebildeter Drallerzeuger zum Einsatz gelangen.

Es ist, wie aus den Figuren 1 und 3 ersichtlich, in einem in bezug auf den Heizrohrdurchmesser kleinen, allseitigen Radialabstand um jedes Heizrohr 13 je ein Mantelrohr 15 befestigt. Die Baulänge der Mantelrohre 15 ist kleiner als diejenige der Heizrohre 13. Zweckmässig weisen die beiden Enden der Mantelrohre 15 jeweils denselben Abstand sowohl von der Ebene der Bodenplatte 10 des Gehäuseoberteils 3 als auch von derjenigen der Deckplatte 16 eines das wärmeübertragende Strömungsmittel enthaltenden Raumes 17 im Gehäuseoberteil 3 auf.

Die innerlich je mit einem Drallerzeuger 14 und äusserlich je mit einem Mantelrohr 15 ausgerüsteten Heizrohre 13 des Wärmetauschers 6, unterstützt noch durch die im Verbrennungsraum 4 des Gehäuseunterteiles 2 ablaufende Nachverbrennung des mit den Ofenabgasen verfrachteten, daraus durch die Umlenkung derselben ausgeschiedenen Restbrennstoffe, gestatten eine erhebliche Verbesserung des Kesselwirkungsgrades bei simultaner Entlastung der Umwelt von den in den Abgasen enthaltenen Schadstoffen.

Der Deckel 18 des Gehäuseoberteils 3 ist zwecks Wartung und Reinigung des Wärmetauschers 6 aufklappbar angeordnet.

Ansprüche

1. Verfahren zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels, insbesondere für Raumheizzwecke, mit Hilfe eines einem Vergasungssofen nachgeschalteten Heizkessels, in dem keine direkte Berührung der Wärmetauschmittel stattfindet, dadurch gekennzeichnet, dass im Heizkessel die brennenden Gase aus dem Vergasungssofen um 90 Grad umgelenkt und die vom Gasstrom mitgerissenen, bei der Umlenkung daraus ausgeschiedenen Brennstoffpartikel einer Nachverbrennung zugeführt werden.

2. Verfahren nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein in den Wärmetauschraum des Heizkessels nach der Umlenkung eintretender, heisser Abgasstrom in eine Anzahl senkrecht verlaufender, geradliniger Zweigströme aufgeteilt wird.

Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Zweigstrom ein Drall aufgezwungen wird.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Wärmetauschaum eine Zwangskonvektion des wärmeübertragenden Strömungsmittels in Gleichstrom mit den Zweigströmen erzeugt wird.

5. Heizkessel, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäss den Ansprüchen 1 bis 4, der mit seinem Eingang unmittelbar an einen Vergasungssofen (0) und mit seinem Ausgang an einen Schornstein anschliesst und damit einen Abschnitt eines Kanals für die Abgase des Vergasungssofens (0) bildet sowie Mittel zum Erhitzen eines wärmeübertragenden Strömungsmittels durch den heissen Abgasstrom ohne direkte Berührung der beteiligten Wärmetauschmedien aufweist, gekennzeichnet durch ein zweiteiliges Kesselgehäuse (1), in dessen Unterteil (2) ein Verbrennungsraum (4) ausgebildet ist und einen Anschluss (5) an das Flammrohr (F) des Vergasungssofens (0) aufweist, während in dem gegen den Unterteil (2) abgedichteten Oberteil (3) des Kesselgehäuses (1) ein vom wärmeübertragenden Strömungsmittel umgebener Wärmetauscher (6) mit vertikaler Durchströmrichtung angeordnet ist, der eingangs mit dem Verbrennungsraum (4) des Unterteils (2) und ausgangs mit dem Schornsteinabzug (7) in Strömungsverbindung steht.

6. Heizkessel nach dem Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (6) aus einer Anzahl senkrecht verlaufender, gerader Heizrohre (13) ausgebildet ist, die miteinander parallelgeschaltet sind und zugleich je einen Zweig des Abgaskanals bilden.

7. Heizkessel nach dem Anspruch 6, gekennzeichnet je durch einen im Innern eines jeden Heizrohres (13) angeordneten Drallerzeuger (14).

8. Heizkessel nach dem Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Drallerzeuger (14) aus wendelförmigen Profilen besteht.

9. Heizkessel nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einem in bezug auf den Heizrohrdurchmesser kleinen, allseitigen Radialabstand um jedes Heizrohr (13) je ein Mantelrohr (15) mit einer Baulänge befestigt ist, die kürzer als diejenige des Heizrohres (13) ist, wobei die beiden Enden der Mantelrohre (15) jeweils denselben Abstand sowohl von der Ebene der Bodenplatte (10) des Gehäuseoberteils (3) als auch von derjenigen der Deckplatte (16) des das wärmeübertragende Strömungsmittel aufnehmenden Raums (17) im Gehäuseoberteil (3) aufweisen.

10. Heizkessel nach den Ansprüchen 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Oberteil (3) und Unterteil (2) des Kesselgehäuses (1) lösbar miteinander verbunden sind, so dass der Anschluss des Oberteils (3) an den Schornsteinabzug (7) auf die jeweilige Lage des letzteren ausrichtbar ist.

11. Heizkessel nach den Ansprüchen 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich der Bodenplatte (10) des Oberteils (3) des Kesselgehäuses (1), der den Schornsteinabzug (7) vom Verbrennungsraum (4) trennt eine Bypassöffnung (12) mit einer Verschlussklappe (11) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

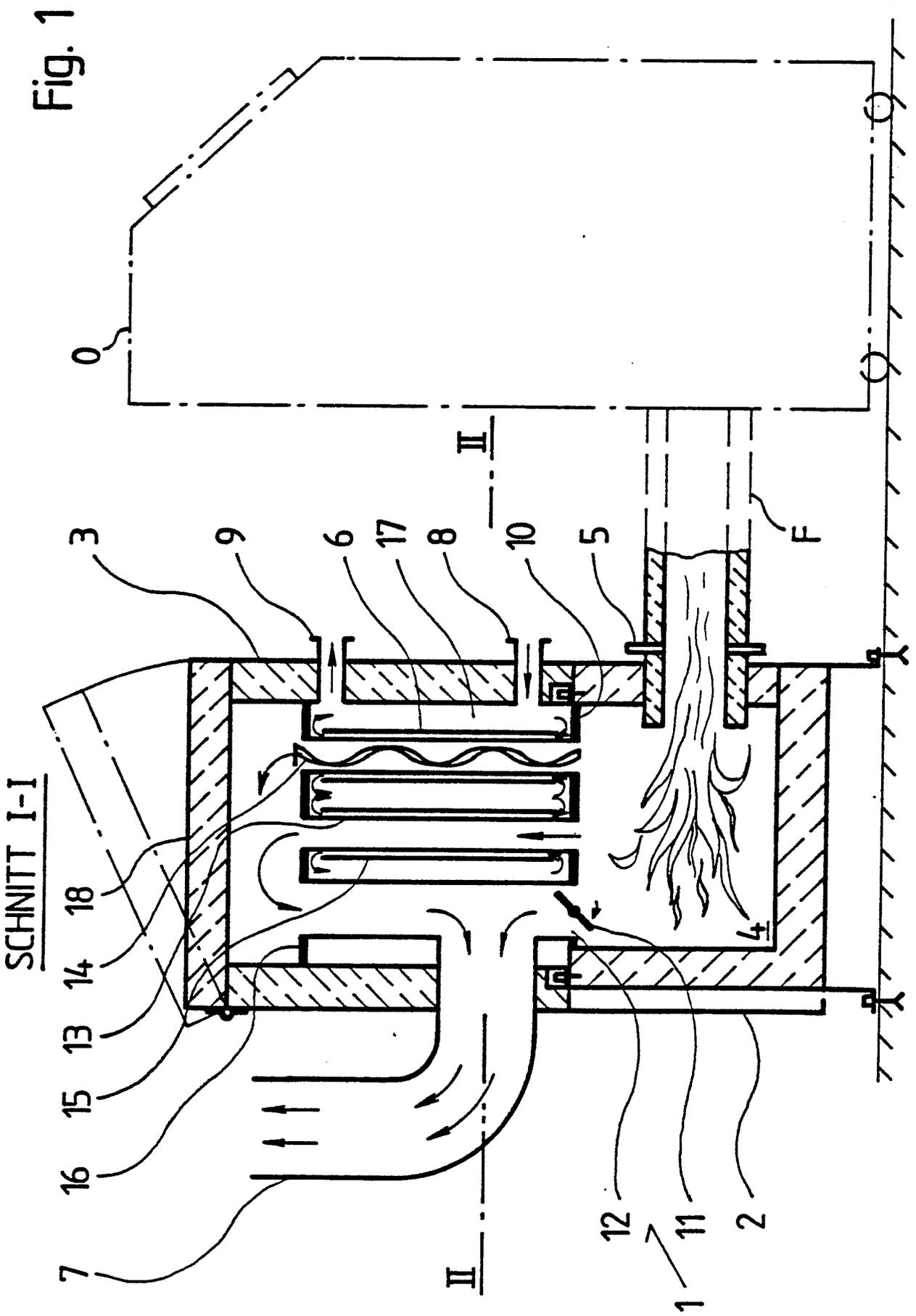
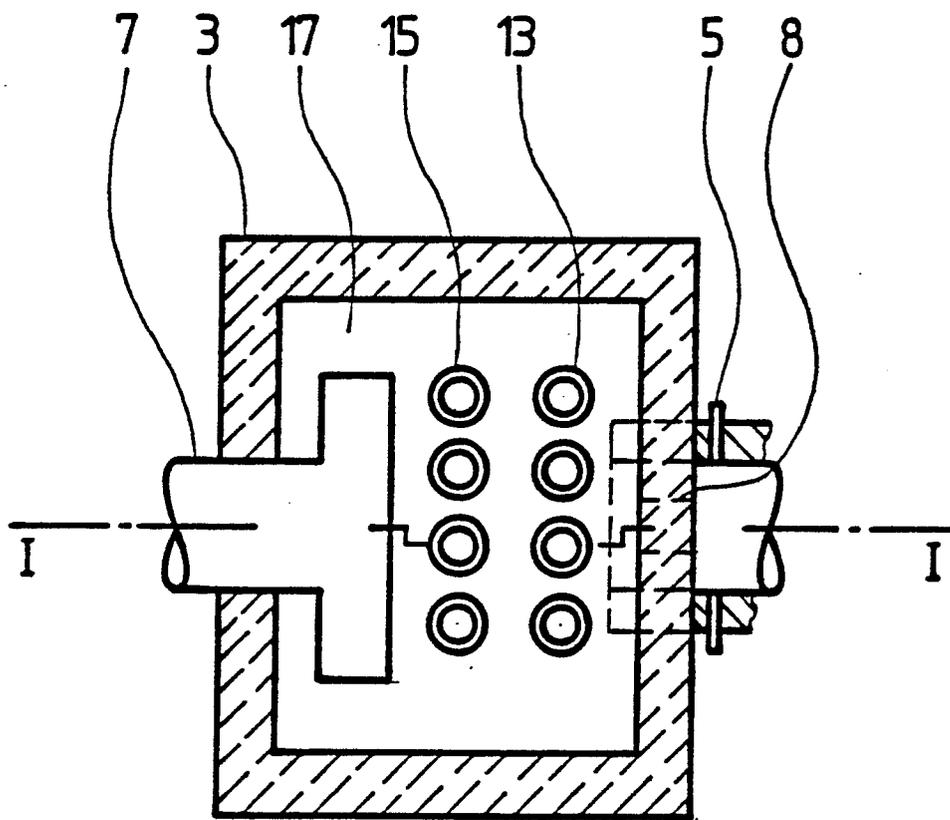
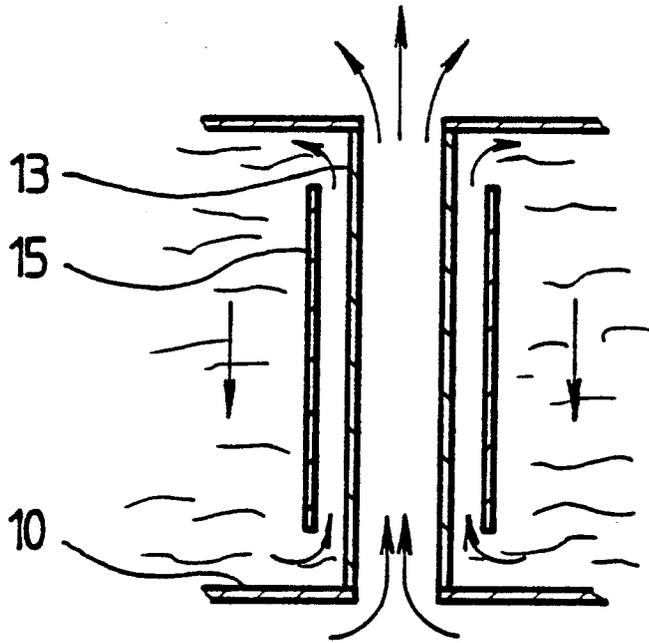


Fig. 3



SCHNITT II-II

Fig. 2