



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: F 24 H
F 23 C

1/28
9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

622 878

⑳① Gesuchsnummer: 12895/77

㉔② Anmeldungsdatum: 24.10.1977

③③③ Priorität(en): 05.11.1976 DE 2650660

㉔④ Patent erteilt: 30.04.1981

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1981

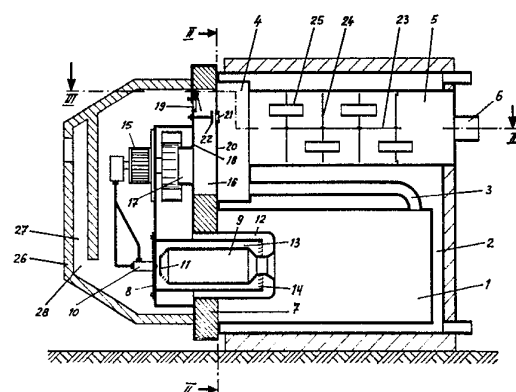
㉔⑦③ Inhaber:
Interliz Anstalt, Vaduz (LI)

㉔⑦② Erfinder:
Alfred Vogt, Schaan (LI)
Wolfgang Kunkel, Triesen (LI)

㉔⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Eder & Cie., Basel

⑤④ **Heizkessel mit einem Heissgasgenerator.**

⑤⑦ Der Heizkessel weist einen Kesselfeuerraum (1) und nachgeschaltete Rauchgaskanäle auf und besitzt für den Betrieb mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff einen Heissgasgenerator, der ein Gebläse (15) und eine eigene Brennkammer (9) enthält. Die in der Generator-Brennkammer (9) erzeugten Verbrennungsgase werden zum Zwecke der Wärmeabgabe in den wassergekühlten Kesselfeuerraum (1) eingeleitet. Ein Rauchgaskanal (5) besitzt an seinem mit dem Kesselfeuerraum (1) in Verbindung stehenden Eintrittsende eine Verbindung (21) mit der Luftansaugöffnung (17) des Generator-Gebläses (15) für die Rezirkulation einer regulierbaren Abgasmenge von seinem Eintrittsende in die Generator Brennkammer (9). Ferner ist dieser Rauchgaskanal (5) zwischen seinem Eintrittsende und dem Rauchgasabzug (6) mit einem Strömungswiderstand für die Abgasströmung in ihm ausgebildet, der grösser ist als die beim Betrieb des Heizkessels in dem Rauchgasabzug (6) wirkende Saugkraft des Kamins. Ein solcher Heizkessel ermöglicht eine von Saugkraftschwankungen im Rauchgasabzug nicht beeinflusste Abgasrezirkulierung und damit einen konstant niedrigen Stickoxyidgehalt der den Heizkessel verlassenden Abgase sowie eine konstant optimale, stöchiometrische Brennstoffverbrennung im Heissgasgenerator.



PATENTANSPRÜCHE

1. Heizkessel zum Verbrennen flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe mit einem Heissgasgenerator, der einen Gebläseteil (15) und einen Brennkammerteil (8) mit einer eigenen Brennkammer (9) enthält, in welcher mit der vom Gebläseteil (15) zugeführten Luft die vollständige Verbrennung des in die Brennkammer (9) eingeführten Brennstoffs stattfindet und aus welcher die in der Brennkammer (9) erzeugten Verbrennungsgase zur Wärmeabgabe in einen wassergekühlten Kesselfeuerraum (1) des Heizkessels eingeleitet werden, wobei dem Kesselfeuerraum (1) wassergekühlte Rauchgaskanäle nachgeschaltet sind und der Heizkessel einen zum Anschliessen an einen Kamin bestimmten Rauchgasabzug (6) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass derjenige Rauchgaskanal (5), der zwischen dem Kesselfeuerraum (1) und dem Rauchgasabzug (6) den letzten Nachschaltheizzug des Heizkessels bildet und zu dem Rauchgasabzug führt, an seinem mit dem Kesselfeuerraum in Verbindung stehenden Eintrittsende eine Verbindung (21) mit der Luftansaugöffnung (17) des Generator-Gebläseteils (15) aufweist zur Rezirkulation einer regulierbaren Abgasmenge von seinem Eintrittsende in die Brennkammer (9) des Generator-Brennkammerteils (8) und dass dieser Rauchgaskanal (5) zwischen seinem Eintrittsende und dem Rauchgasabzug (6) mit einem Strömungswiderstand für die Abgasströmung in ihm ausgebildet ist, der grösser ist als die im Rauchgasabzug (6) vom Kamin zu erzeugen bestimmte Nennsaugkraft.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lufteintritt des Gebläseteils (15) des Heissgasgenerators mit einer Wendekammer (4) am vorderen Ende des Heizkessels verbunden ist, die durch einen Nachschaltheizkanal (3) des Heizkessels mit dem geschlossen ausgebildeten hinteren Ende des Kesselfeuerraumes (1) verbunden ist und an die ein zum Rauchgasabzug (6) des Heizkessels weiterführender Rauchgaskanal (5) angeschlossen ist, der als Schalldämpferraum mit einem Strömungswiderstand erzeugenden Schalldämpfereinsatz (23) ausgebildet ist.

3. Heizkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gebläseteil (15) des Heissgasgenerators auf einer die Wendekammer (4) verschliessenden Kesseltüre (7) angeordnet ist, die im Bereich der Wendekammer doppelwandig ausgebildet ist und in deren Hohlraum (16) der Luftansaugstutzen (17) des Gebläseteils einmündet, und dass die äussere Wandung (18) der Kesseltüre eine in den Hohlraum führende Lufteinlassöffnung (19) aufweist und die innere Wandung (20) eine den Hohlraum mit der Wendekammer verbindende Rezirkulationsöffnung (21) mit einer verstellbaren Klappe (22) aufweist.

4. Heizkessel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalldämpfereinsatz (23) aus mehreren in der Strömungsrichtung der Abgase einen Abstand voneinander aufweisenden Platten (24) besteht, die im wesentlichen den lichten Querschnitt des Rauchgaskanals (5) ausfüllen und in abwechselnder Folge zu verschiedenen Seiten der Längsachse des Rauchgaskanals versetzte Durchlassöffnungen (25) aufweisen, vorzugsweise Durchlassöffnungen in Gestalt von Rohrstücken.

5. Heizkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Vorderseite des Heizkessels eine den Gebläseteil und den Brennkammerteil des Heissgasgenerators überdeckende Schallschluckhaube (26) angeordnet ist, die mit der Vorderseite des Heizkessels einen länglichen Haubeninnenraum bildet, an dessen einem Ende der Gebläseteil (15) und an dessen anderem Ende der Brennkammerteil (8) liegen, und dass der Lufteintritt der Schallschluckhaube als ein schallisolierender Luftleitkanal (27) ausgebildet ist, dessen Austrittsöffnung (28) zum Haubeninnenraum an demjenigen Ende des länglichen Haubeninnenraumes angeordnet ist, an dem sich der Brennkammerteil (8) des Heissgasgenerators befindet.

Die Erfindung betrifft einen Heizkessel gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Heissgasgenerator der vorgenannten Art zum Verfeuern eines flüssigen Brennstoffes, wie zum Beispiel Heizöl, ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift 2 457 963 beschrieben. Von normalen konventionellen Ölbrennern, wie sie beispielsweise für den Betrieb von Heizkesseln von Zentralheizungsanlagen verwendet werden, unterscheiden sich Heissgasgeneratoren darin, dass sie den Brennstoff in einer eigenen, sogleich einen Bestandteil des Heissgasgenerators beziehungsweise dessen Brennkammerteils bildenden Brennkammer verbrennen, die optimal auf die feuerungstechnisch günstigsten Verbrennungsverhältnisse abgestimmt werden kann und hoch erhitzen ist, so dass mit Hilfe der Brennkammer in kürzester Zeit nach dem Einschalten des Heissgasgenerators die von dem Gebläseteil des Heissgasgenerators zugeführte Verbrennungsluft im Wärmeaustausch stark vorerhitzt werden kann. Mit solchen Heissgasgeneratoren kann auf kleinstem Raum eine praktisch luftüberschussfreie, stöchiometrische Verbrennung vorgenommen werden, die insbesondere auch schon in der Startphase russfrei ist und die Bildung von Kohlenmonoxyd und unverbrannten Kohlenwasserstoffen vermeidet, und kann ein Heissgas mit einer sehr hohen Temperatur erzeugt werden, dessen Wärme mit sehr hohem Wirkungsgrad in einem nachgeschalteten Wärmetauscher nutzbar gemacht werden kann. Diese Heissgasgeneratoren würden sich daher an sich für einen feuerungstechnisch und wirtschaftlich sehr vorteilhaften Betrieb von Heizkesseln für Zentralheizungsanlagen eignen anstelle der konventionellen Ölbrenner, bei denen vornehmlich in der Startphase Russbildungen auftreten, die zu Verschmutzungen des Heizkessels und Beeinträchtigungen des Wärmeüberganges führen, und bei denen auch die Bildung von Kohlenmonoxyd und unverbrannten Kohlenwasserstoffen auftritt, die zu Geräuschbelastigungen durch die Ölfeuerung und erhöhten Heizkosten führen. Jedoch bringt auch der Betrieb eines Heizkessels mit einem Heissgasgenerator noch Probleme mit sich. Die Brennstoffverbrennung und Flammenbildung in der verhältnismässig kleinen Brennkammer des Heissgasgenerators unter Verwendung kräftiger rotierender Einführung der Verbrennungsluft in die Brennkammer verursacht starke Flammengeräusche, die sich durch den mit dem Heissgasgenerator betriebenen Heizkessel hindurch bis in den Kamin fortpflanzen können. Die Erzeugung einer rotierenden Luftströmung mit hohen Geschwindigkeiten während der Vorerhitzung der Verbrennungsluft im Brennkammerteil des Heissgasgenerators und bei der Einführung der Verbrennungsluft in dessen Brennkammer erfordert erhöhte Gebläsedrucke und verursacht unerwünscht laute Luftansauggeräusche. Ein weiteres Problem ist die unerwünscht starke Abhängigkeit der Verbrennung im Heissgasgenerator von dem Kaminzug, das heisst von der von der Saugwirkung des Kamins, die in aller Regel bei den herkömmlichen Heizkesselkonstruktionen bis in den Feuerraum des Heizkessels hineinwirkt und Schwankungen unterliegt und sich daher ungünstig auf die Verbrennung im Heissgasgenerator auswirken kann. Ein besonderes Problem besteht darin, dass mit den verbrennungstechnisch grossen Vorteilen eines Heissgasgenerators, wie völlige Russfreiheit und höchster Ausbrandwirkungsgrad und das Fehlen von unverbrannten Kohlenwasserstoffen, der Nachteil verbunden ist, dass aufgrund der in der Verbrennungskammer des Heissgasgenerators herrschenden sehr hohen Verbrennungstemperatur und hohen Geschwindigkeiten der Stickoxydgehalt in den Abgasen ansteigt. Stickoxyde gelten als Schadstoff, und neuerdings wird mit Umweltschutzbestimmungen angestrebt, auch den Stickoxydgehalt in den Abgasen von Ölfeuerungs-Heizungsanlagen zu begrenzen, und zwar auf einen oberen Grenzwert, der erheblich unter dem Stickoxydgehalt liegt, der sich normalerweise bei den konventionellen

Ölbrennern ergibt, welche durch die Anwendung eines Luftüberschusses, das heisst durch eine überstöchiometrische Verbrennungsluftzuführung, mit geringeren Flammen- und Verbrennungstemperaturen arbeiten. Diese überstöchiometrische Arbeitsweise der konventionellen Ölbrenner würde jedoch bei Anwendung bei einem Heissgasgenerator dessen Vorteil der praktisch stöchiometrischen, verlustarmen Verbrennung zur Erzielung höchstmöglicher Verbrennungsgastemperaturen, die für die Übertragung der Gaswärme an die Kesselheizflächen und an das Kesselwasser für die wirtschaftliche Ausnutzung der Brennstoffenergie besonders günstig sind, wieder zunichte machen.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, einen mit einem Heissgasgenerator betriebenen und kombinierten Heizkessel zu schaffen, mit dem die vorerwähnten Probleme des Stickoxydgehaltes in den Abgasen, der Empfindlichkeit des Heissgasgenerators auf Kaminzugschwankungen, und der Flammengeräusche sowie Luftansauggeräusche gelöst werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss in erster Linie durch einen Heizkessel der einleitend genannten Art gelöst, der durch die Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass ein Teilstrom von bereits abgekühlten Abgasen von dem Gebläseteil des Heissgasgenerators angesaugt und zusammen mit der Verbrennungsluft dem Brennkammerteil des Heissgasgenerators wieder zugeführt wird und dass dadurch unter Beibehaltung der praktisch luftüberschussfreien Verbrennung die Bildung von Stickoxyden in den Flammen weitgehend unterbunden wird. Mit einem Verhältnis von rezirkulierten Abgasen zur Verbrennungsluft von ungefähr 1 : 7 bis 1 : 5 kann der Stickoxydgehalt in den Abgasen von etwa 250 ppm (part per million), dem Normalwert für konventionelle Ölbrenner, auf einen zukünftige Grenzwerte unterschreitenden Wert von etwa 50 ppm gesenkt werden. Mit der Rezirkulation des Abgasteilstromes vor dem Rauchgaskanal, der den letzten Heizzug des Heizkessels bildet und mit einem den normalerweise auftretenden Kaminzug, d.h. die von Kamin erzeugte Nennsaugkraft, überschreitenden Strömungswiderstand ausgebildet ist, wird erreicht, dass sich auftretende Kaminzugschwankungen nicht auf die Rezirkulationsgasmenge auswirken und infolgedessen die abgezapfte Abgasmenge vom Kaminzug unabhängig ist, so dass eine gleichbleibende Rezirkulationsmenge gewährleistet wird und infolgedessen die Verbrennung im Brennkammerteil des Heissgasgenerators auch hinsichtlich des Stickoxydgehaltes stabil bleibt. Gleichzeitig werden nachteilige Auswirkungen von Kaminzugschwankungen direkt auf die Heissgasgeneratorbrennkammer vermieden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung gemäss der Erfindung besteht darin, dass der Lufteintritt des Gebläseteils des Heissgasgenerators mit einer Wendekammer am vorderen Ende des Heizkessels verbunden ist, die durch einen Nachschaltheizkanal des Heizkessels mit dem geschlossenen ausgebildeten hinteren Ende des Kesselfeuerraumes verbunden ist und an die ein zum Rauchgasabzug des Heizkessels weiterführender Rauchgaskanal angeschlossen ist, der als Schalldämpferraum mit einem einen Strömungswiderstand erzeugenden Schalldämpfereinsatz ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat den für die Abgasrezirkulation bedeutsamen Vorteil, dass die den Kesselfeuerraum verlassenden Abgase zunächst den wassergekühlten Nachschaltheizkanal durchströmen, so dass sich die Abgase vor der Rezirkulation eines Abgasteilstromes schon wesentlich abgekühlt haben und dadurch der Effekt der Stickoxydvermeidung durch die Abgasrezirkulation begünstigt wird. Die Ausbildung des Rauchgaskanals als geräumiger Schalldämpferraum mit einem Schalldämpfereinsatz hat den Vorteil, dass eine Fortpflanzung von Flammengeräuschen in den Rauchgasabzug des Heizkessels und in den angeschlossenen Kamin unterdrückt wird, wobei der Schalldämpfereinsatz gleichzeitig einen den normalerweise vorkommenden Kaminzug übersteigenden Strömungswiderstand

erzeugt, so dass sich Kaminzugschwankungen nicht rückwärts durch den weiten Schalldämpferraum in die Wendekammer auswirken können. Der Nachschaltheizkanal kann vorteilhafterweise aus mehreren runden Rohren mit relativ kleinem Querschnitt bestehen. In diese runden Rohre können dann von der Wendekammer her einfache runde Turbulatoreinsätze eingeschoben werden, mit denen der Strömungswiderstand in diesem den zweiten Heizzug des Heizkessels bildenden Nachschaltheizkanal und damit die Abgastemperatur der aus dem Heizkessel austretenden Abgase in weiten Grenzen reguliert werden können, um die Abgastemperatur derjenigen Minimaltemperatur anzupassen, die durch die jeweiligen Kaminverhältnisse zugelassen wird. Der Rauchgaskanal besteht vorteilhafterweise aus einem einzigen, entsprechend weiten Rohr, das den bequemen Einbau eines speziellen Schalldämpfereinsatzes ermöglicht.

Vorteilhafterweise besteht der Schalldämpfereinsatz aus mehreren in der Strömungsrichtung der Abgase einen Abstand voneinander aufweisenden Platten, die im wesentlichen den lichten Querschnitt des Rauchgaskanals beziehungsweise des den Rauchgaskanal bildenden Rohres ausfüllen und die in abwechselnder Folge zu verschiedenen Seiten der Längsachse des Rauchgaskanals versetzte Durchlassöffnungen aufweisen, vorzugsweise Durchlassöffnungen in Gestalt von Rohrstücken. Bei grossen Kesselleistungen können auch mehr als ein Rohr, beispielsweise zwei Rohre, als Rauchgaskanal vorgesehen werden. Vorteilhafterweise wird der Rauchgaskanal als runder Zylinder ausgebildet, der sich mit einem entsprechend runden Schalldämpfereinsatz für die Dämpfung der vorkommenden Störfrequenzen als günstiger gezeigt hat als ein eckiges Rohr.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass der Gebläseteil des Heissgasgenerators auf einer die Wendekammer verschliessenden Kesseltüre angeordnet ist, die im Bereich der Wendekammer doppelwandig ausgebildet ist und in deren Hohlraum der Luftansaugstutzen des Gebläseteils einmündet, und dass die äussere Wandung der Kesseltüre eine in den Hohlraum führende Lufteinlassöffnung aufweist und die innere Wandung eine den Hohlraum mit der Wendekammer verbindende Rezirkulationsöffnung mit einer verstellbaren Klappe aufweist. Hierbei kann die Kesseltüre gleichzeitig auch den Kesselfeuerraum verschliessen und sogleich die Brennergrundplatte bilden, auf der voneinander getrennt der Gebläseteil des Heissgasgenerators direkt vor der Wendekammer und der Brennkammerteil vor dem Kesselfeuerraum angeordnet werden können. Die Kesseltüre bildet mit der hohlen Ausbildung ihres der Wendekammer verschliessenden Teils einen Luftansaug- und Mischkasten, der in besonders einfacher und zweckmässiger baulicher Weise vor dem Luftansaugstutzen des Gebläseteils den mit einer Drosselklappe an der Lufteinlassöffnung regulierbaren Luftansaugweg und den mittels der vertellbaren Klappe an der Rezirkulationsöffnung regulierbaren Abgasrezirkulationsweg vereinigt. Weiterhin hat diese hohle Ausbildung den Vorteil, dass der die Wendekammer verschliessende Teil der Kesseltüre durch die den Hohlraum durchströmende kalte Frischluft gekühlt und dadurch nach aussen isoliert wird und dass auf diese Weise eine besondere Wärmeisolation dieses Teils der Kesseltüre zum Beispiel mittels keramischer Materialien entbehrlich wird.

Gemäss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist auf der Vorderseite des Heizkessels eine den Gebläseteil und den Brennkammerteil des Heissgasgenerators überdeckende Schallschluckhaube angeordnet, die mit der Vorderseite des Heizkessels einen länglichen Haubeninnenraum bildet, an dessen einem Ende der Gebläseteil und an dessen anderen Ende der Brennkammerteil liegen, und dass der Lufteintritt der Schallschluckhaube als ein schallisolierender Luftleitkanal ausgebildet ist, dessen Austrittsöffnung zum Haubeninnenraum an demjenigen Ende des länglichen Haubeninnenraumes angeordnet ist, an dem sich der Brennkammerteil des Heissgasgenerators befindet.

Mit dieser Ausbildung wird erreicht, dass störende Luftansauggeräusche des Heissgasgenerators durch die Schallschluckhaube gedämpft und weitgehend unterdrückt werden, wobei der Luftleitkanal der Schallschluckhaube eine direkte Fortpflanzung von Schallschwingungen durch den Lufteintritt der Schallschluckhaube nach aussen unterbindet, und dass die in den Haubeninnenraum einströmende Luft vor dem Eintritt in den Ansaugstutzen des Gebläseteils den länglichen Haubeninnenraum durchströmt und auf diese Weise die in dem Haubeninnenraum liegenden Teile des Heissgasgenerators, wie zum Beispiel Gebläsemotor, Ölpumpe und Düsenstock, kühlt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Heizkessels mit einem Heissgasgenerator schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 einen senkrechten Längsschnitt;

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II–II in Fig. 1;

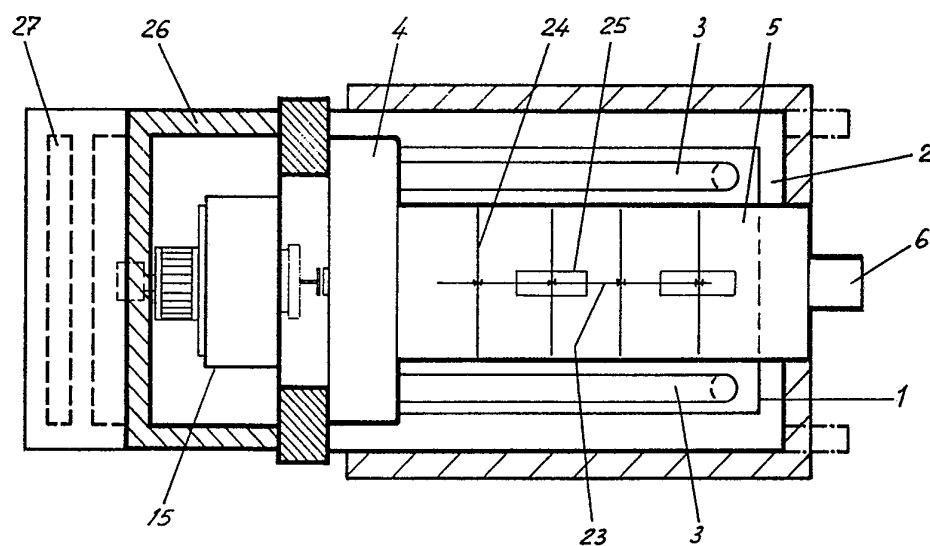
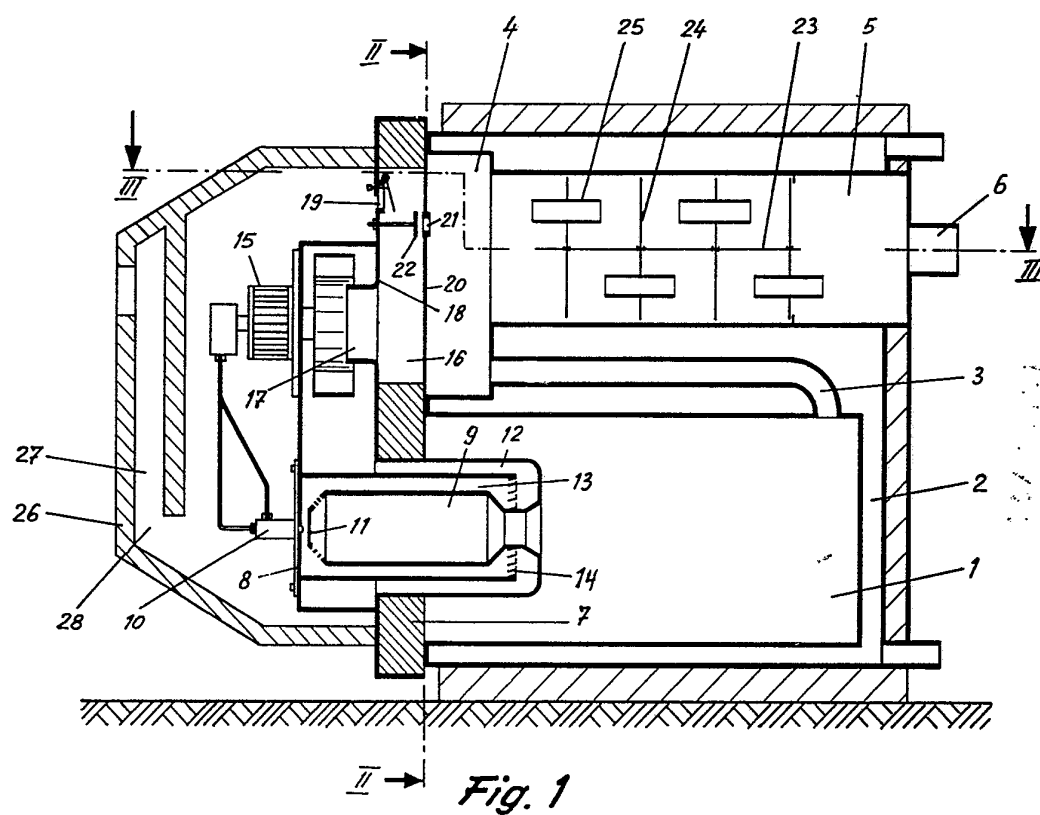
Fig. 3 einen horizontalen Schnitt entlang der Linie III–III in Fig. 1.

Der Heizkessel besitzt einen Kesselfeuerraum 1, der von einem Kesselwasserraum 2 umgeben ist und einen ersten wassergekühlten Heizzug des Heizkessels bildet. Von dem geschlossenen hinteren Ende des Kesselfeuerraums führt als zweiter wassergekühlter Heizzug des Heizkessels ein Nachschaltheizkanal 3 in Gestalt von mehreren runden Rohren zu einer gemeinsamen Wendekammer 4 am vorderen Kesselende. Von der Wendekammer 4 führt als dritter wassergekühlter Heizzug des Heizkessels ein von einem einzigen runden Zylinder gebildeter Rauchgaskanal 5 zu einem Rauchgasabzug 6 des Heizkessels am hinteren Heizkesselende. Der Kesselfeuerraum 1 und die Wendekammer 4 sind am vorderen Kesselende durch eine Kesseltüre 7 verschlossen, die gleichzeitig als Brennermontagegrundplatte für einen Heissgasgenerator dient. Der Heissgasgenerator besitzt einen Brennkammerteil 8, der einen Bestandteil des Heissgasgenerators bildende Brennkammer 9 enthält und der durch die Kesseltüre 7 in den Kesselfeuerraum 1 einmündet. In die Brennkammer 9, in der die vollständige Brennstoffverbrennung stattfindet und aus der die Verbrennungsgase in den Kesselfeuerraum 1 geleitet werden, wird mittels einer Düsen-einrichtung 10 zum Beispiel ein flüssiger Brennstoff eingeführt und wird ferner durch eine drallerzeugende gelochte Stauscheibe 11 am düsenseitigen Brennkammerende Verbrennungsluft eingeleitet, die vorher zwei konzentrische ringzylindrische Luftkanäle 12 und 13 des Brennkammerteils durchströmt und in dem inneren Luftkanal 13 durch Wärmeaustausch mit dem Brennkammerzylinder stark vorerhitzt wird, wobei mit Drallschaufeln 14 eine schraubenförmige Luftströmung im inneren Luftkanal 13 bewirkt wird. Die Verbrennungsluft wird mittels eines Gebläseteils 15 des Heissgasgenerators zugeführt, der separat neben dem Brennkammerteil 8 auf der Kesseltüre 7 angeordnet ist, und zwar vor der Wendekammer 4. Im Bereich der Wendekammer 4 ist die Kesseltüre 7 doppelwandig ausgebildet. In den so gebildeten Hohlraum 16 mündet der Luftansaugstutzen 17 des Gebläseteils 15 ein. Die äussere Wandung 18 der doppelwandigen Kesseltüre 7 besitzt eine Lufteinlassöffnung 19, die in den Hohlraum 16 führt und mit einer Luftklappe versehen ist. Die innere Wandung 20 besitzt eine Rezirkulationsöffnung 21, die den Hohlraum 16 mit der Wendekammer 4 verbindet und eine verstellbare Klappe 22 aufweist. Durch diese Rezirkulationsöffnung 21 kann ein Teil der Abgase, die vor dem Eintritt in die Wendekammer 4 beim Durchströmen des Nachschaltheizkanals 3 abgekühlt worden sind, von dem Gebläseteil 15 aus der Wendekammer 4 abgesaugt werden und zusammen mit angesaugter Verbrennungsluft dem Brennkammerteil 8 wieder zugeführt werden. Durch diese Abgasrezirkulation

in die in der Brennkammer 9 des Brennkammerteils 8 gebildete Flamme wird die Stickoxydbildung stark unterbunden und der Stickoxydgehalt in den den Heizkessel verlassenden Abgasen in bedeutendem Ausmass gesenkt.

Zwischen der Rezirkulationsöffnung 21 bei der Wendekammer 4 und dem Rauchgasabzug 6 des Heizkessels liegt der Rauchgaskanal 5, so dass die Rezirkulationsgasmenge vor dem letzten Heizzug des Heizkessels der Abgasströmung entnommen wird. Der Rauchgaskanal 5 ist derart ausgebildet, dass er einen Strömungswiderstand für die Abgasströmung in ihm aufweist, der grösser ist als die in der Praxis normalerweise vorkommende Kaminsaugkraft im Rauchgasabzug 6. Infolgedessen wirken Schwankungen des Kaminunterdruckes nicht bis in die Wendekammer 4 hinein und ist die Rezirkulationsgasmenge, die von dem Gebläseteil des Heissgasgenerators angesaugt wird, von Schwankungen der Kaminsaugkraft unabhängig, so dass gleichbleibende Abgasmengen in den Brennkammerteil des Heissgasgenerators zurückgeführt werden und eine hinsichtlich der Stickoxydbildung schadstoffarme Verbrennung im Brennkammerteil gewährleistet ist. Der gewünschte Strömungswiderstand des Rauchgaskanals 5 kann durch einen Einsatz im Rauchgaskanal 5 herbeigeführt werden, der Drosselstellen für die Abgasströmung erzeugt. In dem mit einem grossen Volumen bemessenen und dadurch als Schalldämpferraum ausgebildeten Rauchgaskanal 5 ist ein Schalldämpfereinsatz 23 angeordnet, der in spezieller Ausbildung aus mehreren in der Strömungsrichtung der Abgase einen Abstand voneinander aufweisenden Platten 24 besteht, die im wesentlichen den lichten Querschnitt des Rauchgaskanals 5 ausfüllen und in abwechselnder Folge zu verschiedenen Seiten der Längsachse des Rauchgaskanals versetzte Durchlassöffnungen in Gestalt von Rohrstücken 25 aufweisen. Dieser Schalldämpfereinsatz 23 erzeugt einen den Kaminzug überschreitenden Strömungswiderstand für die Abgasströmung und bewirkt mit seinen zwischen den einzelnen Platten 24 befindlichen Kammern eine Dämpfung der Flammengeräusche im Heizkessel und verhindert eine Fortpflanzung der Flammengeräusche in den Rauchgasabzug 6 und in den daran angeschlossenen Kamin.

Auf der Vorderseite des Heizkessels, die von der Kesseltüre 7 gebildet wird, ist eine Schallschluckhaube 26 angeordnet, die den Gebläseteil 15 und den Brennkammerteil 8 des Heissgasgenerators überdeckt. Die Schallschluckhaube 26 bildet mit der Vorderseite des Heizkessels einen in der Fig. 1 in senkrechter Richtung länglichen Haubeninnenraum, an dessen einem Ende der Gebläseteil 15 und an dessen anderem Ende der Brennkammerteil 8 liegen. Der Lufteintritt der Schallschluckhaube 26 ist als Luftleitkanal 27 ausgebildet, dessen Austrittsöffnung 28 zum Haubeninnenraum an demjenigen Ende des länglichen Haubeninnenraumes liegt, an dem sich der Brennkammerteil 8 des Heissgasgenerators befindet. Die Schallschluckhaube 26 deckt den Heissgasgenerator derart ab, dass störende Luftansauggeräusche nach aussen unterbunden werden, wobei der Luftleitkanal 27 schallisolierend ist und eine direkte Fortpflanzung von Luftansauggeräuschen durch die Lufteintrittsöffnung der Schallschluckhaube verhindert. Darüber hinaus lenkt der Luftleitkanal die Luft zu einer Stelle des Haubeninnenraumes, von der aus die Luft den länglichen Haubeninnenraum bis zu der Lufteinlassöffnung 19 durchströmen muss. Hierbei strömt die noch kalte Verbrennungsluft an dem Brennkammerteil 8 und an dem Gebläseteil 15 des Heissgasgenerators vorbei, so dass hauptsächlich der Düsenstock 10 und der Motor des Gebläseteils sowie die von dem Motor angetriebene Ölpumpe gekühlt werden.



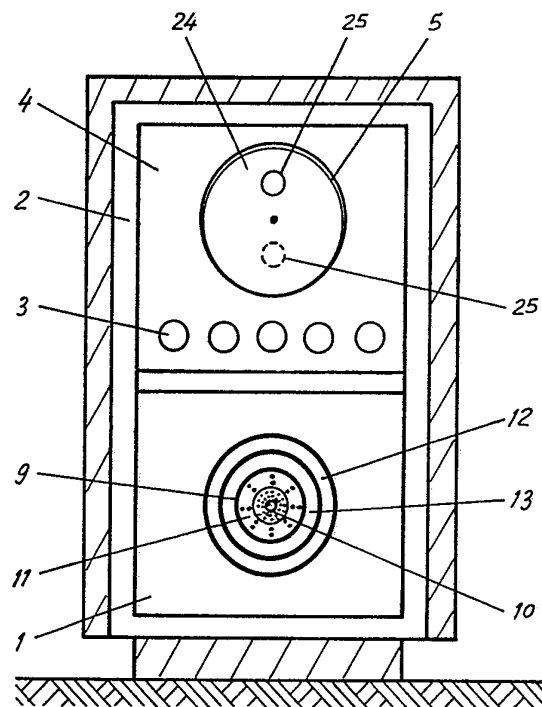


Fig. 2