

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

**AT 406 516 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 250/97  
(22) Anmeldetag: 11.03.1996  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1999  
(45) Ausgabetag: 26.06.2000

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F24B 1/20**

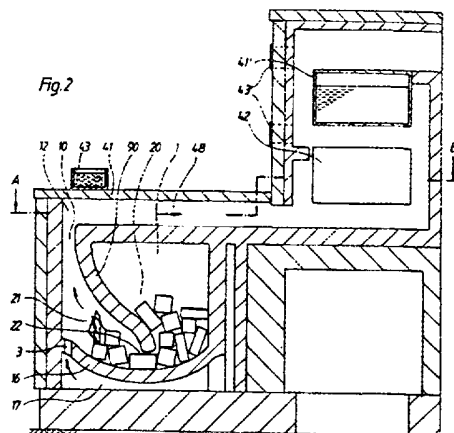
(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 461/96

(56) Entgegenhaltungen:  
AT 397573B DE 3024680A1

(73) Patentinhaber:  
EHGARTNER FRIEDRICH  
A-8443 GLEINSTÄTTEN, STEIERMARK (AT).  
(72) Erfinder:  
EHGARTNER FRIEDRICH  
GLEINSTÄTTEN, STEIERMARK (AT).

## (54) FEUERSTÄTTE MIT HERDPLATTE

(57) Herd für festes Brennmaterial mit einem Brennraum (21), einer Herdplatte (41) und einer Abzugsöffnung (12) des Brennraumes (21), über die die bei der Verbrennung entstehenden Abgase unter Erwärmung der Herdplatte (41) entweichen, wobei unterhalb der Herdplatte (41) zumindest ein Kanal (48) mit einem Einlaß und einem Auslaß für den Durchzug der bei der Verbrennung entstehenden Abgase angeordnet ist, wobei der Kanal (48) einen seitlichen Einlaß in den Brennraum (21) aufweist, welcher Einlaß an die Abzugsöffnung (12) des Brennraumes (21) anschließt, und wobei der Kanal (48) sich zumindest teilweise oberhalb des Brennraumes (21) erstreckt.



**AT 406 516 B**

Die Erfindung betrifft einen Herd für festes Brennmaterial mit einem Brennraum, einer Herdplatte und einer Abzugsöffnung des Brennraumes, über die die bei der Verbrennung entstehenden Abgase unter Erwärmung der Herdplatte entweichen, wobei unterhalb der Herdplatte zumindest ein Kanal mit einem Einlaß und einem Auslaß für den Durchzug der bei der Verbrennung entstehenden Abgase angeordnet ist.

Bei bekannten Herden dieser Art erhitzen die aus dem Brennraum entweichenden Abgase die Herdplatte auf eine für Kochzwecke geeignete Temperatur. Ein Nachteil dieser Herde besteht darin, daß die Herdplatte meistens direkt oberhalb des Brennraumes angeordnet ist und es dadurch zu einer zu starken Abkühlung der Abgase im Brennraum kommt, wodurch diese nicht ausreichend nachverbrennen können. Durch die mangelhafte Nachverbrennung sinkt einerseits der Wirkungsgrad des Herdes und die Schadstoffanteile erreichen sehr hohe Werte, sodaß Herde der eingangs genannten Art die strengen Abgasbestimmungen nicht erfüllen können.

Die AT-397 573 B offenbart einen Tischherd mit einer Herdplatte und einer Feuerstätte, in der ein Brenner angeordnet ist und deren Abgase mittels Schieber über eine in ihrem lichten Querschnitt veränderbare Abzugsöffnung in einen kanalförmigen Raum eintreten können, der an einer Seite von der Herdplatte begrenzt wird. Die Abzugsöffnung befindet sich dabei allerdings direkt unterhalb der Herdplatte, wodurch Herdplatte und Feuerstätte wie in einem herkömmlichen Herd vertikal fluchtend angeordnet sind. Daraus ergibt sich der bekannte Nachteil des direkten Kontaktes der Flamme bzw. der Abgase des Brenners mit der Herdplatte, aus dem eine unzureichende Nachverbrennung resultiert, die eine Erhöhung der Abgaswerte bewirkt. Selbst wenn der Schieber nur ein wenig geöffnet wird, kann nämlich die Flamme des Brenners, die sich bei gewöhnlichen Herden dieser Art in beträchtlichem Ausmaß innerhalb eines Ofens emporrecken kann, in direkten Kontakt mit der Herdplatte kommen. Aufgrund der dabei auftretenden örtlichen Herabsetzung der Verbrennungstemperatur ergibt eine solche in der AT-397 573 B gezeigte Herdplattenanordnung eine sehr schlechte Nachverbrennung und dementsprechend erhöhte Abgaswerte.

Weiters ist in der DE-30 24 680 A1 ein Herd mit einer Herdplatte gezeigt, die nicht direkt oberhalb des Brennraumes angeordnet ist und die über die durch eine Abzugsöffnung in einen Kanal hindurchströmenden Abgase erwärmt wird. Es ist zwar die Abzugsöffnung über einen Absperrschieber veränderbar, sobald dieser aber in Schließstellung geht, wird der Zug über den Kanal an einem Backrohr vorbei geleitet, sodaß die Herdfunktion dabei verloren geht. Somit ist keine Rückstauwirkung erzielbar. Bei geöffnetem Absperrschieber kann die Herdflamme ohne den geringsten Strömungswiderstand bis zur Herdplatte durchschlagen und sich dort abkühlen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Herd der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem die vorstehend beschriebenen Nachteile beseitigt sind und eine Reduktion der Abgaswerte als auch eine Effizienzsteigerung des Herdes erwirkt werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Kanal einen seitlichen Einlaß in den Brennraum aufweist, welcher Einlaß an die Abzugsöffnung des Brennraumes anschließt, und daß der Kanal sich zumindest teilweise oberhalb des Brennraumes erstreckt.

Dadurch wird die Wärme der aufsteigenden Abgase an die Herdplatte abgegeben, ohne dabei die Temperatur im Brennraum negativ zu beeinflussen. Die so erreichte Trennung der Herdplatte vom Brennraum senkt die Abgaswerte und erhöht den Wirkungsgrad des erfindungsgemäßen Herdes. Die Abzugsöffnung ist so angeordnet, daß die Abgase von der Verbrennungsstelle kommend zunächst gegen die unterhalb der Herdplatte wirkende Zugrichtung strömen müssen und schließlich an der Abzugsöffnung umgelenkt werden. Dabei wird neben der Rückstauwirkung der zusätzliche Effekt einer Strömungswegverlängerung erzielt. Daraus ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß die Flamme daran gehindert wird, in direkten Kontakt mit der Herdplatte zu kommen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß dem Kanal im Bereich der Abzugsöffnung eine sich in Strömungsrichtung der Abgase verjüngende Querschnittsverengung vorgeordnet ist.

An der Querschnittsverengung werden die Abgase vor ihrem Übertreten in den Kanal gestaut und in ihrer Geschwindigkeit verringert. Dadurch verbessert sich einerseits die Nachverbrennung der Abgase und andererseits sind der Brennraum und die Herdplatte voneinander noch besser separiert, sodaß die Abkühlung der Abgase durch die Herdplatte nicht auf den Brennraum rückwirkt.

Die Erfindung zielt darauf ab, einen direkten Kontakt der Herdflamme mit der Herdplatte zu vermeiden. Aufgrund der düsenförmigen Ausgestaltung der Abzugsöffnung entsteht ein Rückstau

im Brennraum der Feuerstätte, der ein Durchschlagen der Flamme auf die Herdplatte vermeiden hilft.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend beschrieben. Es zeigt dabei:

- 5 Fig. 1a einen Schnitt durch eine Feuerstätte;
- Fig. 1b einen weiteren Schnitt durch die Feuerstätte gemäß Fig. 1a;
- Fig. 2 einen Schnitt durch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Herdes,
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Herd gemäß Fig. 2;
- Fig. 4 eine Vorderansicht einer Feuerstätte;
- 10 Fig. 5 einen Schnitt durch die Ausführungsform nach Fig. 4;
- Fig. 6 einen Schnitt durch eine Feuerstätte und
- Fig. 7 eine vergrößerte Seitenansicht einer Abgasleitung mit einer automatischen Drossel gemäß Fig. 5 und
- Fig. 8 eine Draufsicht der Darstellung von Fig. 7.

15 In Fig. 1a ist eine Feuerstätte dargestellt, die die Beheizung für einen Kachelofen bildet. Über eine mit einem Ofentürchen 8 verschließbare Befüllöffnung 2 kann ein Innenraum 1 der Feuerstätte mit Brennmaterial 30 befüllt werden, wobei am oberen Ende dieses sonst im wesentlichen geschlossenen Innenraumes 1 eine Abzugsöffnung 12 vorgesehen ist, über die die bei der  
20 Verbrennung im Innenraum 1 entstehenden Abgase entweichen, wobei die Abzugsöffnung 12 die Verbindung zu einer an die Kamineinmündung angeschlossene Abgasleitung 36 darstellt, die sich durch eine Drosselklappe 13 manuell oder automatisch in ihrer Öffnungsweite einstellen läßt.

Die Zufuhr an Sauerstoff geschieht über die Befüllöffnung 2 bzw. über das Ofentürchen 8, das einen Schlitz und einen Schieber zum Verstellen der Zuluftströmung aufweist. Die primäre  
25 Luftzufuhr geschieht über den Weg durch den Befüllraum in den Brennraum.

Es ist aber noch ein weiterer Lufteinlaß 3 in den Innenraum 1 bzw. in den Brennraum vorgesehen, der zur Zufuhr von Sekundärluft von außen dient. Dieser Lufteinlaß ist über einen Ansaugkanal 17, der sich vom Ofentürchen 8 der Befüllöffnung 2 senkrecht nach unten zwischen  
30 Innenraum 1 und Verkachelung und dann waagrecht unterhalb einer, vorzugsweise konkav gekrümmten Bodenplatte 16, erstreckt, mit dem Außenraum verbunden. Bei offenem Ofentürchen 8 ist der volle Luftzutritt gegeben, während in seiner geschlossenen Stellung sich über einen in diesem ausgebildeten, jedoch in Fig. 1a nicht dargestellten Schlitz mit Schieber die Luftzufuhr zwischen vollkommen geschlossen bis ganz offen stufenlos verstellen läßt. Mit diesem Schieber kann somit die Sauerstoffzufuhr händisch geregelt werden. Es kann diese Regelung jedoch auch in  
35 Form einer vollautomatischen Steuerung realisiert sein. Durch die Krümmung der Bodenplatte 16 stellt sich unter dem Druck des Brennmaterials von oben eine Nachschubwirkung in den Brennraum von selbst ein. Schließlich ist noch ein weiterer Lufteinlaß 13', der in der Wand des Innenraumes ausgenommen ist, zur Zufuhr von Sekundärluft vorgesehen.

Im Innenraum 1 ist eine Trennwand 9 angeordnet, die diesen in einen über die Befüllöffnung 2  
40 befüllbaren Füllraum 20 und einen Brennraum 21 zur Verbrennung des Brennmaterials 30 unterteilt, wobei der Füllraum 20 und der Brennraum 21 über eine Durchbrechung 22 der Trennwand 9 in Bodennähe des Innenraumes 1 zum Nachschub von Brennmaterial 30 aus dem Füllraum in den Brennraum miteinander verbunden sind. Das Brennmaterial 30 ist schematisch dargestellt und kann aus üblichen Stoffen wie Holz, Kohle, Koks etc. bestehen. Die Durchbrechung  
45 kann sich auch über den gesamten Endbereich der Trennwand erstrecken.

Der Lufteinlaß 3 sowie der Lufteinlaß 13' münden dabei in den Brennraum 21 bzw. in den Füllraum 20 ein und diese Einlässe sorgen für die Sauerstoffzufuhr der dort stattfindenden Verbrennung.

Als Vorteil der Feuerstätte ist unmittelbar ersichtlich, daß das Brennmaterial 30 im Füllraum 20  
50 zunächst untergebracht ist und durch sein Eigengewicht langsam von selbst in den Brennraum 21 nachgeschoben wird, wobei die Luftzufuhr einerseits durch den Brennmaterialstapel geschieht, aber zusätzlich über die Lufteinlässe 3 und 13' direkt Luft zur Glut gesaugt wird. Die Trennwand 9, durch welche die Unterteilung von Brennraum 21 und Füllraum 20 vorgenommen wird, ist - im Querschnitt gesehen- gekrümmt ausgebildet, wobei diese auf der Seite des Füllraumes 20 konkav  
55 und nach unten den Füllraum verjüngend sowie auf der Seite des Brennraumes 21 konvex und nach oben hin den Brennraum verjüngend geformt ist. Die Trennwand 9 verläuft dabei ungefähr diagonal zwischen einer unteren und einer oberen Seitenkante des Innenraumes 1. In der Richtung normal zur Papierebene verläuft die Trennwand 9 in Fig. 2 von einem Seitenende zum anderen

parallel zu den Seitenkanten, wie es aus der in Fig. 6 gezeigten Ansicht einer anderen Ausführungsform ersichtlich ist. Am unteren Ende 15 der Trennwand ist noch ein kurzes ungekrümmtes Stück angeformt, wodurch sich eine sehr gute Nachschubwirkung für das Brennmaterial einstellt. Die Trennwand ist aus einem feuerfesten Material hergestellt, dieses kann entweder Schamott oder aus ähnlichen Stoffen sein, welche genügende Widerstandsfähigkeit gegen Abbrand aufweisen.

Weiters bildet die Trennwand 9 am Übergang vom Brennraum 21 zur Abzugsöffnung 12 eine Querschnittsverengung 10 aus, durch die die abziehenden Verbrennungsgase im Brennraum gestaut bzw. in ihrer Geschwindigkeit reduziert werden, sodaß einerseits ein besserer Wärmeübergang und andererseits eine bessere Nachverbrennung der Abgase bewirkt werden kann, wodurch sich eine Reduktion der über die Abzugsöffnung 12 abziehenden Schadstoffe einstellt. Insgesamt ist somit eine ungehinderte Luftzufuhr zur Glut und eine sehr rückstandsfreie Verbrennung im Brennraum gegenüber bisher bekannten Feuerstätten erzielbar.

Das in Fig. 1a dargestellte Ausführungsbeispiel weist noch eine zusätzliche schräg angeordnete Wand 11 im Brennraum 21 auf, die zusammen mit der Trennwand 9 die Querschnittsverengung des Brennraumes in Richtung zur Abzugsöffnung 12 hin bildet. Von der Glut weg verläuft somit in Richtung der Sogwirkung des Kamins, an dem der Ofen angeschlossen ist, eine Strömung aus Verbrennungsgasen, welche sich an der zwischen der Wand 11 und der Trennwand 9 gebildeten Querschnittsverengung 10 stauen. In Fig. 1b ist das der Abzugsöffnung 12 nachfolgende, in diesem Ofen verwirklichte Kaminzugsystem mit den Wänden 81 und 82 gezeigt, in dem eine weitere Wärmeübertragung von den Abgasen auf den Ofen vor sich geht.

Fig. 2 und 3 zeigen eine erfindungsgemäße Feuerstätte 1, welche in einen Aufsatzherd eines Kachelofens integriert ist, der neben einer Herdplatte 41, auf dem etwa ein Kochtopf 43 erhitzbar ist, auch noch ein Wasserschiff 41' und ein Bratrohr 42 beheizt. Weiters sind für Wartungszwecke Putztürchen 43' vorgesehen, die jedoch nicht in Wirkzusammenhang mit der Erfindung stehen. Wiederum ist in Fig. 2 eine Trennwand 90 zu erkennen, die im Innenraum 1 so angeordnet ist, daß sich ein Füllraum 20 und ein Brennraum 21 ergibt, welche über eine Durchbrechung 22 miteinander in Verbindung stehen. Die verschließbare Befüllöffnung 80 ist in diesem Ausführungsbeispiel in Richtung normal zur Krümmung der Trennwand 90 gerichtet. Generell ist die Anordnung der Befüllöffnung nicht von Bedeutung und kann je nach Einbauobjekt an einer passenden Stelle vorgenommen werden. Vorteilhaft ist es jedoch naturgemäß, wenn die Befüllöffnung im Bereich des oberen Teils des Innenraumes 1 vorgesehen ist, sodaß Brennmaterial möglichst einfach im Füllraum aufgetürmt werden kann und dann im Verlauf des Verbrennungsvorganges im Brennraum in diesen hinüber wandert.

Die Verbrennung des Brennmaterials geschieht wieder unter Zuleitung von zusätzlicher Sekundärluft über einen Kanal 17, der unterhalb einer Bodenplatte 16 freigestellt ist und der ausgangsseitig in der Lufteinlaßöffnung 3 endet, welche in den Brennraum 21 mündet und dort einen Teil der von der Befüllöffnung 80 her stammenden Luft direkt in den Brennraum 21 einleitet und dort der Verbrennung mit dem Brennmaterial zuführt. Die Bodenplatte 16 ist leicht gekrümmt, wodurch sich ein reibungsarmer Nachschub für das Brennmaterial ergibt. Die Trennwand 90 ist etwa parabelförmig mit einem ungekrümmten Endstück zur Durchbrechung 22 hin geformt und bildet an ihrem gegenüberliegenden oberen Ende direkt mit einer Wand des Innenraumes 1 bzw. Brennraumes 21 eine Querschnittsverengung 10 aus, an welcher die abströmenden Verbrennungsgase gestaut und dadurch besser nachverbrannt werden können. Wie die Pfeile der Zuluftströmung und der Verbrennungsgasströmung zeigen, erfolgt eine sehr direkte Strömung der Sekundärluft ohne großen Strömungswiderstände vor und während der Verbrennung und es tritt ein Stau erst nach der Verbrennung des Brennmaterials aber noch innerhalb des Brennraumes ein. Nach Überwinden der Barriere 10 können nun die heißen Gase unter Abgabe von Wärme über die Abzugsöffnung 12 an der Herdplatte 41, an dem Bratrohr 42 und dem Wasserschiff 41 vorbei zum nicht dargestellten Kamin streichen und über diesen ins Freie treten. Erfindungsgemäß ist unterhalb der Herdplatte 41 ein Kanal 48 für den Durchzug der Verbrennungsgase angeordnet, der über die relativ zur Herdplatte 41 stromaufwärts angeordnete Abzugsöffnung 12 mit der Feuerstätte verbunden ist, wobei zumindest eine Kanalseitenwand mit der Herdplatte 41 in Wärmeübertragungskontakt steht. Aufgrund der indirekten Erwärmung der Herdplatte 41 kann eine Abkühlung des Feuers und damit ein Auftreten hoher Schadstoffanteile unterbunden werden. Die Trennwand 90 ist an einer oberen Wand des Innenraumes 1 im Bereich der Querschnittsverengung 10 angeformt und erstreckt sich im wesentlichen diagonal nach unten.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Feuerstätte ist in Fig. 4 und 5 dargestellt, in welchem die Befüllöffnung durch eine transluzente, vorzugsweise transparente, und feuerfeste Tür 51 verschlossen ist, die üblicherweise aus einer Glaskeramik hergestellt ist. Der die Feuerstätte umgebende Ofen ist auf Beinen 56 am Boden abgestützt. Ein Aschenkasten 57 nimmt die durch eine im Inneren des Ofens angebrachten Rost hindurchfallende Restasche auf. Der Luftzufuhrkanal 17 leitet die zur Verbrennung benötigte Sekundärluft zuerst senkrecht und dann waagrecht unterhalb einer Bodenplatte 161 zum Lufteinlaß 3, der in den Brennraum 21 mündet und über den die Luft dem Brennmaterial zugeführt wird. Neben der transparenten Tür 51 ist die Trennwand 900 ebenso transluzent, vorzugsweise transparent, aus einem feuerbeständigem Material, z.B. Quarzglas ausgeführt, welche etwa parabelförmig geformt ist. Dadurch kann ein vor dem Ofen stehender Betrachter durch die Tür 51 und die Trennwand 900 die dort sich bildende Glut beobachten, ohne die Tür dabei öffnen zu müssen. Die Trennwand 900 ist in diesem Ausführungsbeispiel an ihrem unteren Ende mit der Bodenplatte 161 über eine Halterung 65 und an ihrem oberen Ende mit einer Seitenwand des Innenraumes direkt verbunden. Durchbrechungen 66 in der Halterung 65 bieten dabei die Möglichkeit für das Brennmaterial vom Füllraum in den Brennraum zu gelangen. Durch die gekrümmte Formgebung ergibt sich in Zusammenspiel mit der schräg abstehenden Wand 11 des Innenraumes 11 eine Querschnittsverengung 1 des Brennraumes 21 nach oben in Richtung zur Abzugsöffnung 12 hin.

Dieser nachgeordnet ist vor der eigentlichen Kamineinmündung in der Abgasleitung 36 eine Drosselklappe 71 angeordnet, mit der eine Querschnittsveränderung der Abgasleitung 36 einstellbar ist. Dies geschieht in diesem Ausführungsbeispiel über ein automatisches System, welches keine externe Energiequelle zu seiner Betätigung benötigt. Dieses automatische Betätigungssystem 71 bis 75 ist in Fig. 7 und Fig. 8 nochmals vergrößert dargestellt und in diesem Zusammenhang nochmals erläutert. Die Art der Drosselklappensteuerung ist aber keineswegs auf die in Fig. 7 und 8 dargestellte Weise beschränkt, möglich ist insbesondere auch eine händisch, elektrisch oder magnetisch oder über Bimetall betätigte Steuerung der Drosselklappe.

Die in den vorstehenden Ausführungsbeispielen beschriebene Feuerstätte ist für alle denkbaren Anwendungen auf dem Gebiet der Ofentechnik entweder als fertiger Einsatz oder als direkter Einbau, insbesondere für Kachelöfen, in ein System anwendbar, wie etwa Heiz- und Kamineinsätze sowie Kochherde.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, wobei eine gekrümmte transparente Ofentüre 55 vorgesehen und eine transparente Trennwand 900 ausgebildet ist. In dieser Darstellung ist auch die Lufteinlaßströmung von der Ofentüre 55 zum Lufteinlaß 3 mit Pfeilen angedeutet und ein Rost 85 zur Ascheabfuhr aus dem Brennraum gezeigt.

Fig. 7 und 8 zeigt eine automatische Drosselklappe, wie sie im Ausführungsbeispiel von Fig. 5 verwendet worden ist, in Vergrößerung. Die über die Abgasableitung 36 entweichenden Verbrennungsgase werden je nach Stellung der Drosselklappe 71 mehr oder weniger durch diese am Durchströmen in Richtung Kamin gehindert. Bei vollkommen geschlossener Drosselklappe 71 können beinahe keine Gase aus dem Ofen in den Kamin gelangen. Die Automatik in Fig. 7 und 8 basiert auf der Selbstausdehnung einer in einem Zylinder 75 befindlichen Flüssigkeit 76, welche in Wärmekontakt mit der Abgasableitung 36 steht und einen im Zylinder 75 verschiebbaren Kolben 77 je nach Temperatur der Flüssigkeit in verschiedene Lagen bringt. Die Verschiebungsbewegung wird mittels einer Spindel 72, die ein auf der Drosselachse 74 angeordnetes Klappenrad 73 verschwenkt in eine Schwenkbewegung umgesetzt, wodurch sich eine Veränderung des freien Querschnittes in der Abgasleitung 36 ergibt. Der Antrieb über den Kolben 77 erfolgt bei Temperaturerhöhung, während bei sinkender Temperatur eine Rückstoßfeder 78 den Kolben 77 wieder in Richtung seiner Ausgangslage treibt. Ein solches automatisches Drosselklappensystem kann unabhängig von der gegenständlichen Erfindung zur Drosselung für alle denkbaren Abgasleitungen eingesetzt werden.

**Patentansprüche:**

- 5 1. Herd für festes Brennmaterial mit einem Brennraum, einer Herdplatte und einer Abzugsöffnung des Brennraumes, über die die bei der Verbrennung entstehenden Abgase unter Erwärmung der Herdplatte entweichen, wobei unterhalb der Herdplatte zumindest ein Kanal mit einem Einlaß und einem Auslaß für den Durchzug der bei der Verbrennung entstehenden Abgase angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kanal (48) einen seitlichen Einlaß in den Brennraum (21) aufweist, welcher Einlaß an die Abzugsöffnung (12) des Brennraumes (21) anschließt, und daß der Kanal (48) sich zumindest teilweise oberhalb des Brennraumes (21) erstreckt.
- 10 2. Herd nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Kanal (48) im Bereich der Abzugsöffnung (12) eine sich in Strömungsrichtung der Abgase verjüngende Querschnittsverengung (10) vorgeordnet ist.

**Hiezu 4 Blatt Zeichnungen**

15

20

25

30

35

40

45

**Fig. 1b**

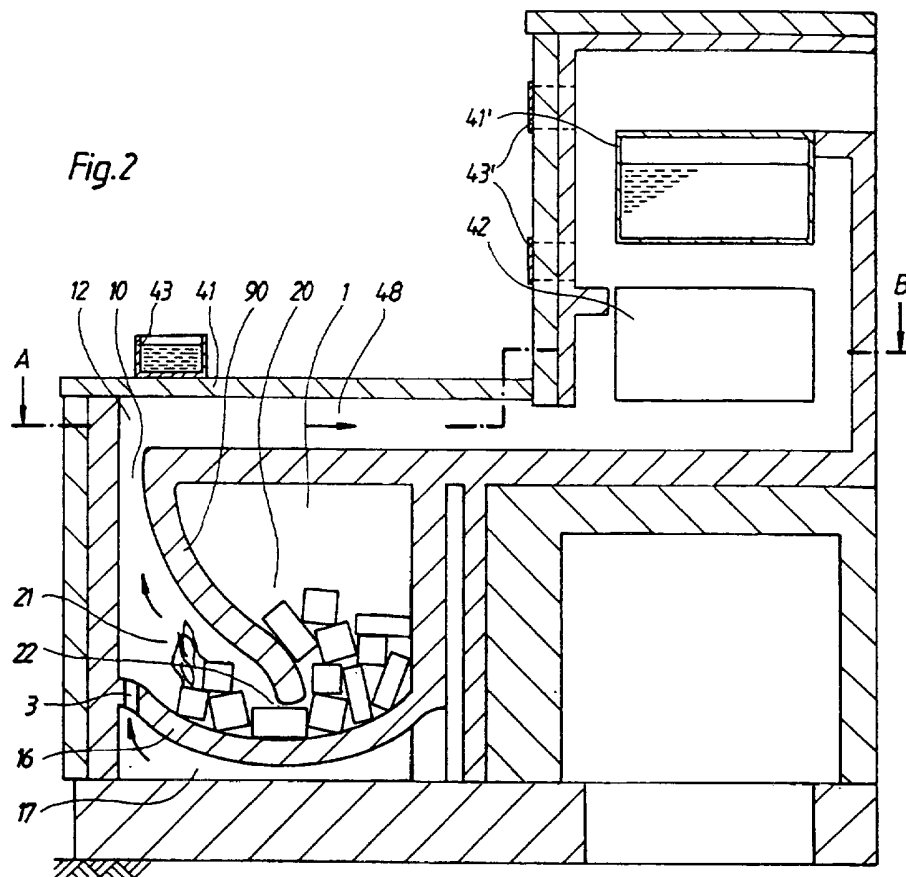
36

81

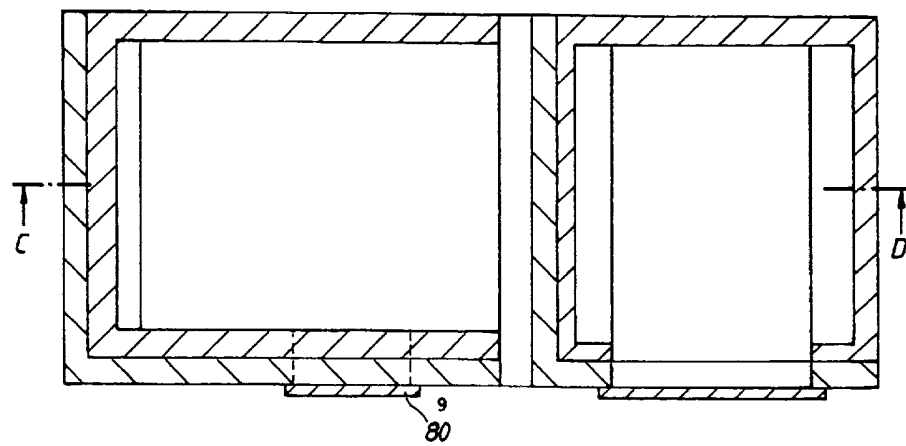
82



*Fig.2*



*Fig. 3*





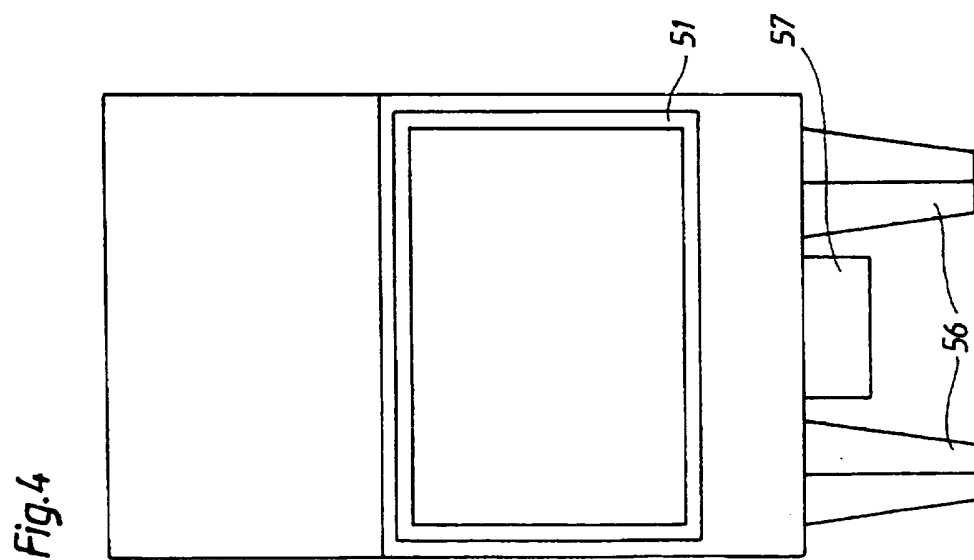
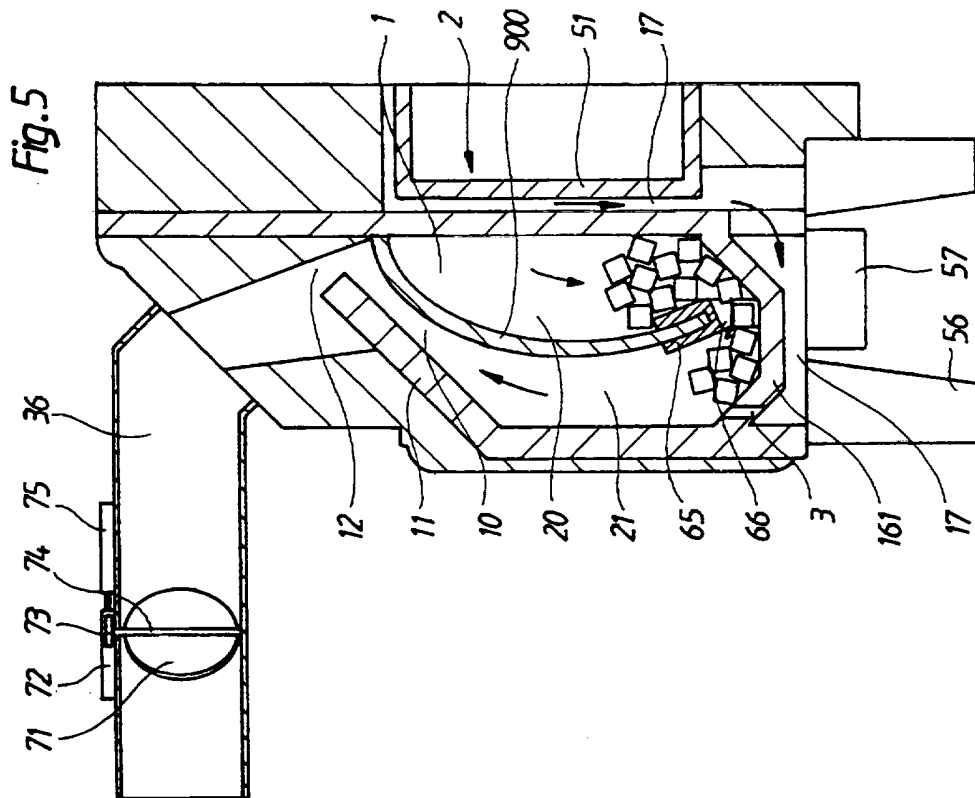


Fig.6

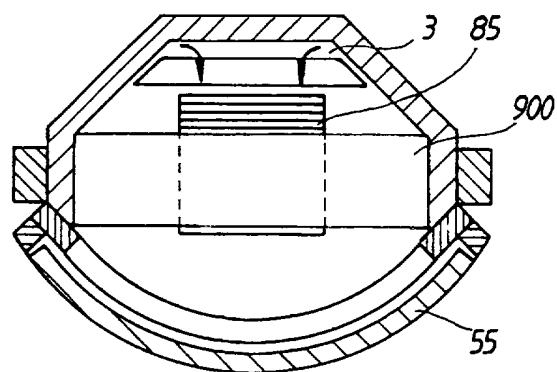


Fig.7

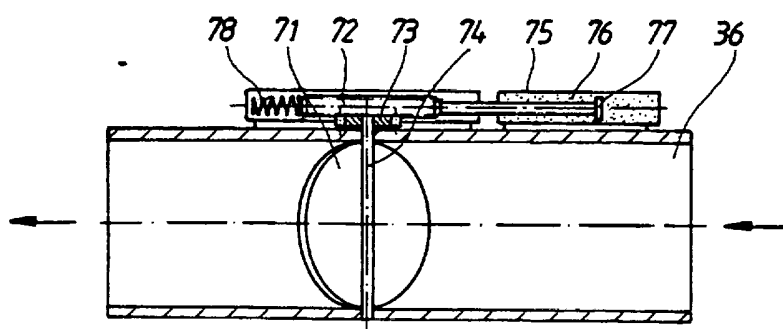


Fig.8

