



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

640 933

⑲ Gesuchsnummer: 4125/79

⑳ Anmeldungsdatum: 03.05.1979

㉑ Priorität(en): 13.03.1979 DE 2909720

㉒ Patent erteilt: 31.01.1984

㉓ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1984

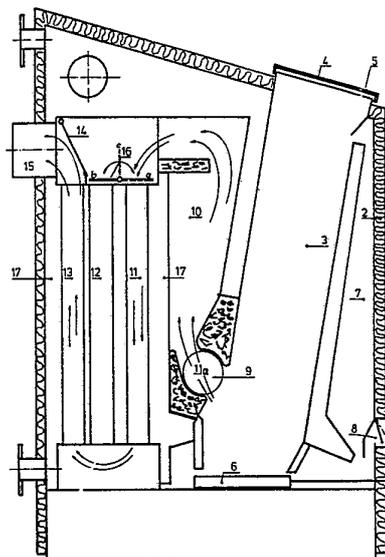
㉔ Inhaber:
HDG-Kessel- und Apparatebau GmbH,
Massing/Rott (DE)

㉕ Erfinder:
Karl Ackermann, Massing/Rott (DE)

㉖ Vertreter:
A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

⑤④ **Mit Feststoffen und mit Flüssigbrennstoffen beheizbarer Mehrbereichsverbrennungsöfen.**

⑤⑦ Der Mehrbereichsverbrennungsöfen weist einen Füllschacht (3) für die Zuführung der Feststoffe und einen Brenner (9) für die Flüssigbrennstoffe auf. Der Füllschacht ist mit einer Brennkammer (10) und diese mit den sogenannten Rauchgaszügen (11, 12) verbunden, die von Wärmeaustauschern (17) umgeben sind. Die Rauchgaszüge sind abhängig von der Wahl des Brennstoffes in die Strömungsbahn der Verbrennungsgase ein-, teilweise oder ganz ausschaltbar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mit Feststoffen und mit Flüssigbrennstoffen beheizbarer Mehrbereichsverbrennungssofen (1) mit einem Füllschacht (3) für die zu verbrennenden Feststoffe und mit einem Brenner (9) für die Flüssigbrennstoffe, wobei der Füllschacht (3) mit einer Brennkammer (10) und diese mit als Wärmetauscher (17) ausgebildeten Kanälen, den sogenannten Rauchgaszügen, verbunden ist, die zu einem Abzug (15) führen, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Rauchgaszüge (11, 12) oder zwei Gruppen von Rauchgaszügen (18a, 18b) vorgesehen sind, und dass abhängig von der Wahl des Brennstoffes der eine Rauchgaszug (12) bzw. die eine Gruppe von Rauchgaszügen (18b) aus der Strömungsbahn der Verbrennungsgase ganz oder teilweise ausschaltbar ist.

2. Mehrbereichsverbrennungssofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von der Wahl des Brennstoffes der zweite Rauchgaszug (11) bzw. die zweite Gruppe von Rauchgaszügen (18a) aus der Strömungsbahn der Verbrennungsgase ganz oder teilweise ausschaltbar ist.

3. Mehrbereichsverbrennungssofen mit zwei Gruppen von Rauchgaszügen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rauchgaszüge (18a, 18b) durch parallel zueinander angeordnete Flammrohre gebildet sind.

4. Mehrbereichsverbrennungssofen mit zwei Rauchgaszügen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rauchgaszüge (11, 12) durch in Abständen parallel zueinander verlaufende Wandflächen begrenzt sind.

5. Mehrbereichsverbrennungssofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammrohre (18a, 18b) mit einem Mantel (19) für die Durchleitung des zu beheizenden Wassers umgeben sind.

6. Mehrbereichsverbrennungssofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandflächen der Rauchgaszüge (11, 12) Wasserheiztaschen (17) für die Durchleitung des zu beheizenden Wassers begrenzen.

7. Mehrbereichsverbrennungssofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rauchgaszüge (11, 12, 18a, 18b) mit einer oder mehreren schwenkbaren, am oberen Ende der Rauchgaszüge angeordneten Verschlussklappen (16, 16a, 16b) aus der Strömungsbahn der Verbrennungsgase ganz oder teilweise ausschaltbar sind.

8. Mehrbereichsverbrennungssofen mit zwei Rauchgaszügen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussklappe (16) zwischen den beiden Rauchgaszügen (11, 12) angeordnet ist und alternativ zum vollständigen oder teilweisen Verschliessen eines der beiden Rauchgaszüge dient.

9. Mehrbereichsverbrennungssofen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Mittelstellung (c) der Verschlussklappe beide Rauchgaszüge (11, 12) für die Durchströmung der Verbrennungsgase geöffnet sind.

10. Mehrbereichsverbrennungssofen mit zwei Gruppen von Rauchgaszügen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Verschlussklappen (16a, 16b) vorgesehen sind, mit denen nach Wahl die eine oder die andere Gruppe von Rauchgaszügen (18a, 18b) ganz oder teilweise abdeckbar ist.

11. Mehrbereichsverbrennungssofen nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlussklappe bzw. -klappen von ausserhalb des Verbrennungssofens betätigbar sind.

12. Mehrbereichsverbrennungssofen nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Stellgetriebe (21) für die Betätigung der Verschlussklappen vorgesehen ist, mit dem nach Massgabe der Abgastemperatur (22) die Stellung der Verschlussklappe bzw. -klappen regelbar ist.

brennstoffen beheizbaren Mehrbereichsverbrennungssofen, mit einem Füllschacht für die zu verbrennenden Feststoffe und mit einem Brenner für die Flüssigbrennstoffe, wobei der Füllschacht mit einer Brennkammer und diese mit als Wärmeaustauscher ausgebildeten Kanälen, den sogenannten Rauchgaszügen, verbunden ist, die zu einem Abzug führen.

Es hat sich gezeigt, dass bei Verwendung von Feststoffen für die Feuerung in einem Heizkessel die Rauchgaszüge im Laufe der Zeit stark mit Russ beschlagen werden. Wird der Kessel anschliessend mit Öl beheizt, ohne dass die Rauchgaszüge vorher gründlich gereinigt wurden, dann ist die Wärmeübertragung infolge der Berussung der Wände der Rauchgaszüge stark verringert. Es lässt sich nicht mehr die volle Energie aus dem Kessel gewinnen.

Ferner hat sich gezeigt, dass die Abgastemperatur nicht immer dem gewünschten Sollwert entspricht.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, einen Weg zu schaffen, um auch in einem abwechselnd mit Feststoffen und mit Flüssigbrennstoffen beheizbaren Ofen die optimale Heizleistung zu erhalten und die Heizenergie wirtschaftlich zu nützen.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass zwei Rauchgaszüge oder zwei Gruppen von Rauchgaszügen vorgesehen sind, und dass abhängig von der Wahl des Brennstoffes der eine Rauchgaszug bzw. die eine Gruppe von Rauchgaszügen aus der Strömungsbahn der Verbrennungsgase ganz oder teilweise ausschaltbar ist.

Beheizt man einen solchen Verbrennungssofen mit Feststoffen, so schaltet man einen oder eine Gruppe von Rauchgaszügen aus der Strömungsbahn der Verbrennungsgase aus, so dass nur die Wände des anderen Rauchgaszuges oder der anderen Gruppe von Rauchgaszügen von den Verbrennungsgasen bestrichen werden und daher nur diese im Laufe der Zeit stärkere Russabscheidungen aufweisen. Stellt man den Betrieb des Ofens auf Flüssigbrennstoffe um, so öffnet man die zunächst aus dem Strömungsweg der Heizgase ausgeschalteten Rauchgasabzüge für die Heizgase ganz oder teilweise und erhält in diesen infolge der sauber gebliebenen Wandungen eine maximale Wärmeaustauschleistung. Vorzugsweise kann man bei Betrieb mit Flüssigbrennstoffen die beim Betrieb mit Feststoffen von den Heizgasen durchflossenen Rauchgaszüge aus der Strömungsbahn der Heizgase ausschalten. Die hierbei erreichte Heizleistung ist bestimmt durch die Anzahl der vollständig oder teilweise offenen Rauchgaszüge. Sie ist aber infolge der Sauberkeit von deren Wänden optimal. Man kann bei Temperaturmessungen der Abgase im Abzug des Ofens erkennen, ob die gemessene niedrige Temperatur den Vorschriften entspricht und somit die gewünschte Wärmeausnutzung erfolgt ist und gegebenenfalls eine andere Schaltung wählen.

Gemäss einer vorzugsweisen Ausbildung der Erfindung sind für die Ein- und Ausschaltung des einen Rauchgaszuges oder der ersten Gruppe von Rauchgaszügen eine oder mehrere schwenkbare, am oberen Ende der Rauchgaszüge angeordnete Verschlussklappen vorgesehen. Eine solche Verschlussklappe kann zwischen den Rauchgaszügen angeordnet sein, und dann alternativ zum vollständigen oder teilweisen Verschliessen des einen oder der anderen Rauchgaszüge dienen. Vorzugsweise ist eine Mittelstellung der Verschlussklappe einstellbar, in der beide Gruppen von Rauchgaszügen für die Durchströmung der Verbrennungsgase geöffnet sind. Bei dieser Einstellung erhält man infolge der Vergrösserung der für den Wärmeaustausch zur Verfügung stehenden Fläche eine höhere Energieleistung bei Betrieb mit Flüssigbrennstoffen, da die Heizgase einerseits durch die für den Betrieb für Flüssigbrennstoffe vorgesehenen sauberen Rauchgaszüge und gleichzeitig auch durch die u. U. bereits etwas berussten Rauchgaszüge für den Betrieb mit Feststoffen strömen.

Um die aus dem Verbrennungssofen erzielbare Heizleistung noch besser den jeweiligen Bedürfnissen anpassen zu können,

umfasst die Verschlussklappe vorzugsweise mehrere Einzelklappen, mit denen die Rauchgaszüge nach Wahl ganz oder teilweise abdeckbar sind. Vorzugsweise ist die Verschlussklappe von ausserhalb des Ofens betätigbar. Insbesondere kann gemäss einer vorzugsweisen Ausbildung der Erfindung ein Stellgetriebe für die Verschlussklappen vorgesehen sein, mit dem nach Massgabe der Abgastemperatur die Stellung der Verschlussklappe regelbar ist. Hierdurch ist es möglich, dass bei niedriger Abgastemperatur die Klappe ganz oder weitgehend geschlossen ist und bei hoher Abgastemperatur geöffnet wird, um die Energie wirtschaftlich zu nützen.

Gemäss einer vorzugsweisen Ausbildung der Erfindung sind die Rauchgaszüge durch zwei oder mehrere parallel zueinander angeordneten Flammrohre gebildet. Diese sind, um als Wärmeaustauscher zu dienen, mit einem Mantel für die Durchleitung des zu beheizenden Wassers umgeben. Der Vorteil der Verwendung von Flammrohren besteht darin, dass diese mit Hilfe einer Rundbürste leicht und zuverlässig gereinigt werden können, so dass nach der Reinigung die gesamte Wandfläche wieder für eine maximale Energieübertragung zur Verfügung steht.

Gemäss einer weiteren Ausbildungsform der Erfindung können die Rauchgaszüge aber auch durch eine Vielzahl von in Abständen zueinander verlaufender paralleler Wandflächen begrenzt sein, die ihrerseits wieder Wasserheitzaschen für die Durchleitung des zu beheizenden Wassers begrenzen. Bei dieser Ausgestaltung der Rauchgaszüge hat man eine besonders grosse Wandfläche für den Wärmeaustausch zur Verfügung. Der Nachteil derart ausgebildeter Rauchgaszüge ist durch ihre schwierige Reinigung bedingt. Es muss immer damit gerechnet werden, dass bei einer Säuberung Ecken und Randbereiche nicht vollständig erfasst werden und dann für die Wärmeübertragung weitgehend ausfallen. Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Verbrennungsofen der erfindungsgemässen Art;

Fig. 2 drei Wasserheitzaschen in perspektivischer, abgebrochener Darstellung, wie sie in dem Verbrennungsofen nach Fig. 1 eingebaut sind;

Fig. 3 eine Vielzahl von Flammrohren in perspektivischer Darstellung, wie sie anstelle der in Fig. 1 und 2 gezeigten Rauchgaszüge in einem Verbrennungsofen verwendbar sind und

Fig. 4 einen Verbrennungsofen mit automatischer Steuerung der Klappen.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Verbrennungsofen 1 ist von einem Isoliermantel 2 umgeben. Ein Füllschacht 3 ist mit einer Tür 4 nach oben verschlossen, die Öffnungen 5 für eine Sekundärluftzufuhr aufweist. Nach unten ist der Füllschacht frei von einem Gitterrost 6 begrenzt, durch den die bei der Verbrennung anfallenden Rückstände als Asche hindurchfallen. Zwischen dem Füllschacht 3 und dem Isoliermantel 2 des Ofens ist ein Kanal 7 vorgesehen, der im Bereich seiner Sohle mit einer regulierbaren Frischluftzufuhr 8 in Verbindung steht, um eine vollständige Verbrennung der Schwelgase aus dem Füllschacht 3 zu erzielen.

In einem Durchlass 11a zwischen dem Füllschacht 3 und einer Brennkammer 10 befindet sich ein Brenner 9 für Flüssigbrennstoff. Das nach oben strömende Heizgas gelangt aus dem oberen Ende der Brennkammer 10 in die Rauchgaszüge 11 und/oder 12 und aus diesen in den Abzugskanal 13.

Eine beim Anheizen des Ofens mit Feststoffen zunächst geöffnete Luftklappe 14 vor dem Abzug 15 befindet sich nach Erreichen eines gleichmässigen Verbrennungsvorganges in der in Fig. 1 gezeigten Stellung. Die Heizgase gelangen aus der Brennkammer 10 in den Rauchgaszug 11, strömen in diesem nach unten und werden umgelenkt, um im Abzugskanal 13 nach oben und durch den Abzug 15 abzuziehen. Bei dieser Betriebsart ist der Rauchgaszug 12 mittels einer am oberen Ende der Rauchgaszüge

11 und 12 zwischen beiden angeordneten schwenkbaren Klappen 16 verschlossen. Diese Klappenstellung b ist mit ausgezogenen Strichen dargestellt.

Bei Umstellen des Ofens auf Ölbetrieb wird die Klappe 16 im Beispiel vollständig umgelegt, so dass der Rauchgaszug 11 für die nach unten strömenden Heizgase verschlossen ist. Diese Klappenstellung a ist gestrichelt eingezeichnet. Bei diesem Heizbetrieb strömt das Heizgas aus der Brennkammer 10 durch den Rauchgaszug 12 und gibt seine Wärme an die die Kammerwand umgebenden Wärmetauscher 17 ab. Die durch den Betrieb mit Feststoffen berussten Wände des Rauchgaszuges 11 brauchen von den Heizgasen bei Betrieb mit Flüssigbrennstoff nicht berührt zu werden. Infolge der guten Wärmeaustauschleistung sind bei diesem Betriebszustand die im Abzug 15 messbaren Temperaturen der Abgase den Vorschriften entsprechend niedrig.

Benötigt man aber eine besonders hohe Heizleistung des Ofens, hat man die Möglichkeit, bei Ölbetrieb durch Einstellung der Klappe 16 ihre punktierte Mittelstellung c, die Züge 11 und 12, beide gleichzeitig für das aus der Brennkammer 10 ausströmende Heizgas zu öffnen. Die Wärme wird dann durch die nach unten strömenden Heizgase sowohl an die Wände des Rauchgaszuges 12 als auch, wenn auch u. U. mit etwas verringertem Nutzeffekt infolge der bereits erfolgten Berussung aus vorheriger Benutzung des Ofens mit Festbrennstoffen an die Wände der Rauchgaskammer 11 abgegeben. Zwischen den Wandflächen der Rauchgaszüge 11 und 12 befindet sich in Wasserheitzaschen 17 das zu erwärmende Wasser. Die Wandflächen der Rauchgaszüge 11 und 12 bilden somit gleichzeitig die Seitenwandflächen von flachen Wärmeaustauschern 17, die in Abständen voneinander parallel angeordnet sind. In Fig. 2 sind diese Wasserheitzaschen 17 in perspektivischer Darstellung gezeigt. Man erkennt, dass man bei Reinigung mittels Bürsten nur schlecht alle Flächenbereiche der Heitzaschen 17, insbesondere im Bereich ihres unteren Randes, erreichen kann und deshalb kaum mit einem optimalen Nutzeffekt des Wärmeaustausches rechnen darf. Bevorzugt werden deshalb Flammrohre 18 als Rauchgaszüge 18a, b vereinigt, siehe Fig. 3, eingebaut sein.

Die einzelnen Flammrohre verlaufen parallel zueinander, lotrecht in dem Ofen und sind von einem Mantel 19 für die Wasserzuführung umgeben. Diese Flammrohre 18 lassen sich gründlich mit Hilfe einer Rundbürste reinigen, ohne dass mit restlichen berussten Wandbereichen gerechnet werden muss.

Bei Verwendung einer Gruppe von Flammrohren 18 kann die Klappe 16, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus an Stangen 20 befestigten Einzelklappen 16 a, b bestehen, die ausserhalb des Ofens von Hand mit Hilfe eines Hebelgestänges gemeinsam betätigt werden. Damit ist es möglich, die Flammrohre gruppenweise teilweise oder ganz abzudecken oder zu öffnen. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, eine dem Bedarf entsprechende Energiesteuerung vorzunehmen.

Um die maximale Heizleistung des Verbrennungsofens zu erzielen, werden die Klappen 16 in lotrechte Stellung gebracht, dann sind sämtliche Flammrohre 18 a, b für die Durchströmung des Heizgases offen.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ofen ist das Stellgestänge 20 mit einem Stellgetriebe 21 verbunden. Dieses wird über einen Abgasthermostaten 22, nach Massgabe der mittels eines Messfühlers 23 im Abzug gemessenen Temperatur der Abgase gesteuert.

Bei Betrieb des Ofens ist es dadurch möglich, bei hoher Abgastemperatur die Verschlussklappen in Offenstellung zu bringen und damit die Heizenergie besser zu nützen. Sollte die Abgastemperatur sinken, können die Flammrohre 18 teilweise oder ganz geschlossen werden. Eine für den Betrieb des Ofens mit Feststoffen häufig wünschenswerte vollständige Abdeckung der Rauchgaszüge 18a kann jedoch auch bei Vorhandensein eines Stellgetriebes 21 vorgenommen werden. Andererseits lässt sich auch bei Betrieb des Ofens mit Flüssigbrennstoffen unabhängig von den mittels Stellgetriebe 21 betätigbaren Klappen

eine vollständige oder teilweise Abdeckung der für den Betrieb des Ofens mit Feststoffen vorgesehenen Rauchgasabzüge 18b mit Hilfe einer unabhängig von dem Stellgetriebe betätigbaren Verschlussklappe 24 erzielen.

Beispiel

Bei Anheizen des Ofens mit Feststoffen stellt man beispielsweise den Kesselthermostaten auf 70° C ein. Die für den Betrieb mit Feststoffen vorgesehenen Rauchgaszüge sind offen. Steigt

die Abgastemperatur über beispielsweise 250° C an, dann öffnet das Stellwerk 21 die Verschlussklappen 16a, b für die Rauchgaszüge 18 so weit und so lange, bis die Abgastemperatur von 250° C erreicht ist. Damit ist der wirtschaftlichste Betrieb des Ofens⁵ gewährleistet.

Bei Ölbetrieb ist der Vorgang praktisch derselbe, lediglich ist die Möglichkeit vorgesehen, wenn erwünscht, die Abdeckung der beruhten Rauchgaszüge von Hand vorzunehmen.

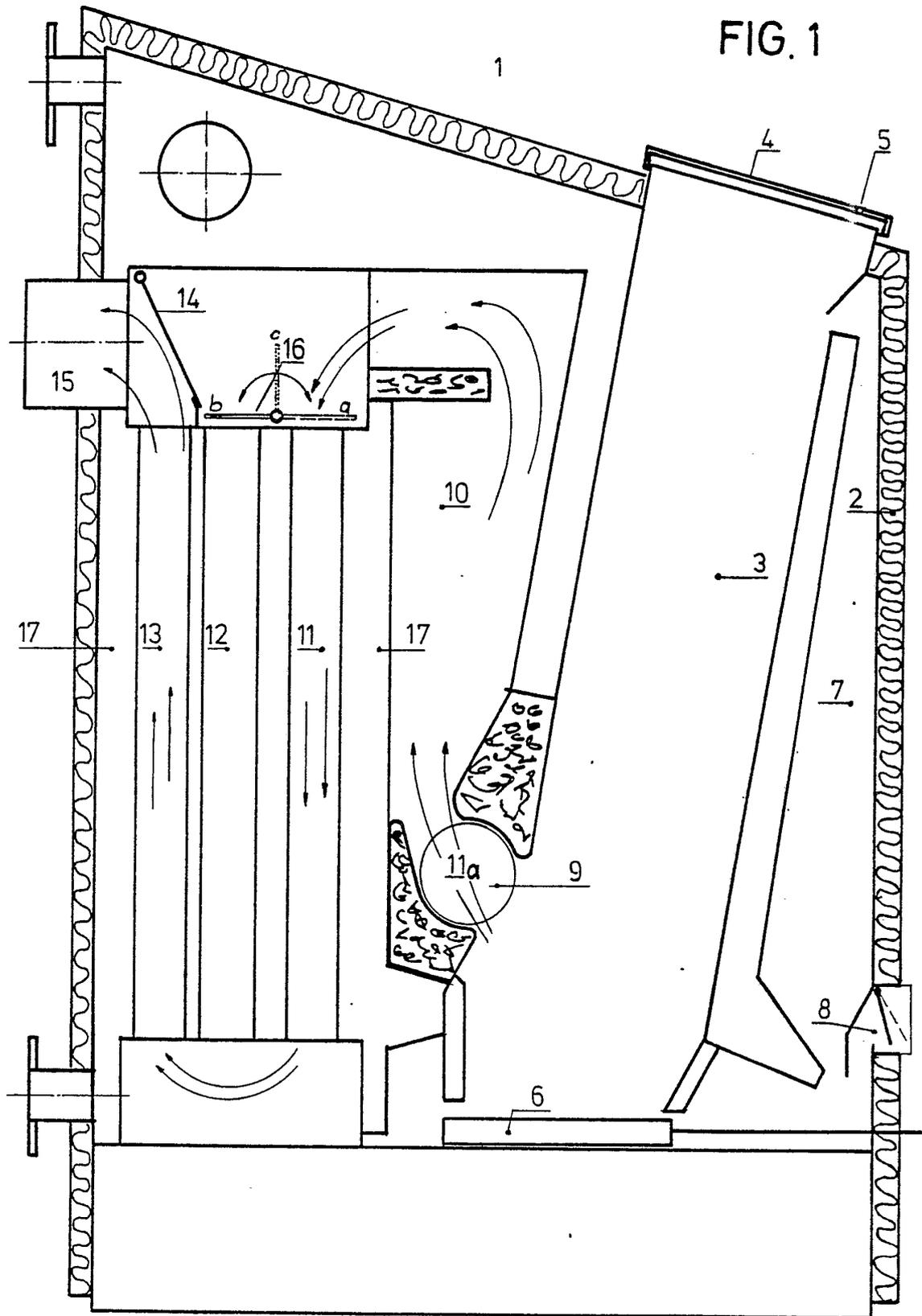


FIG. 2

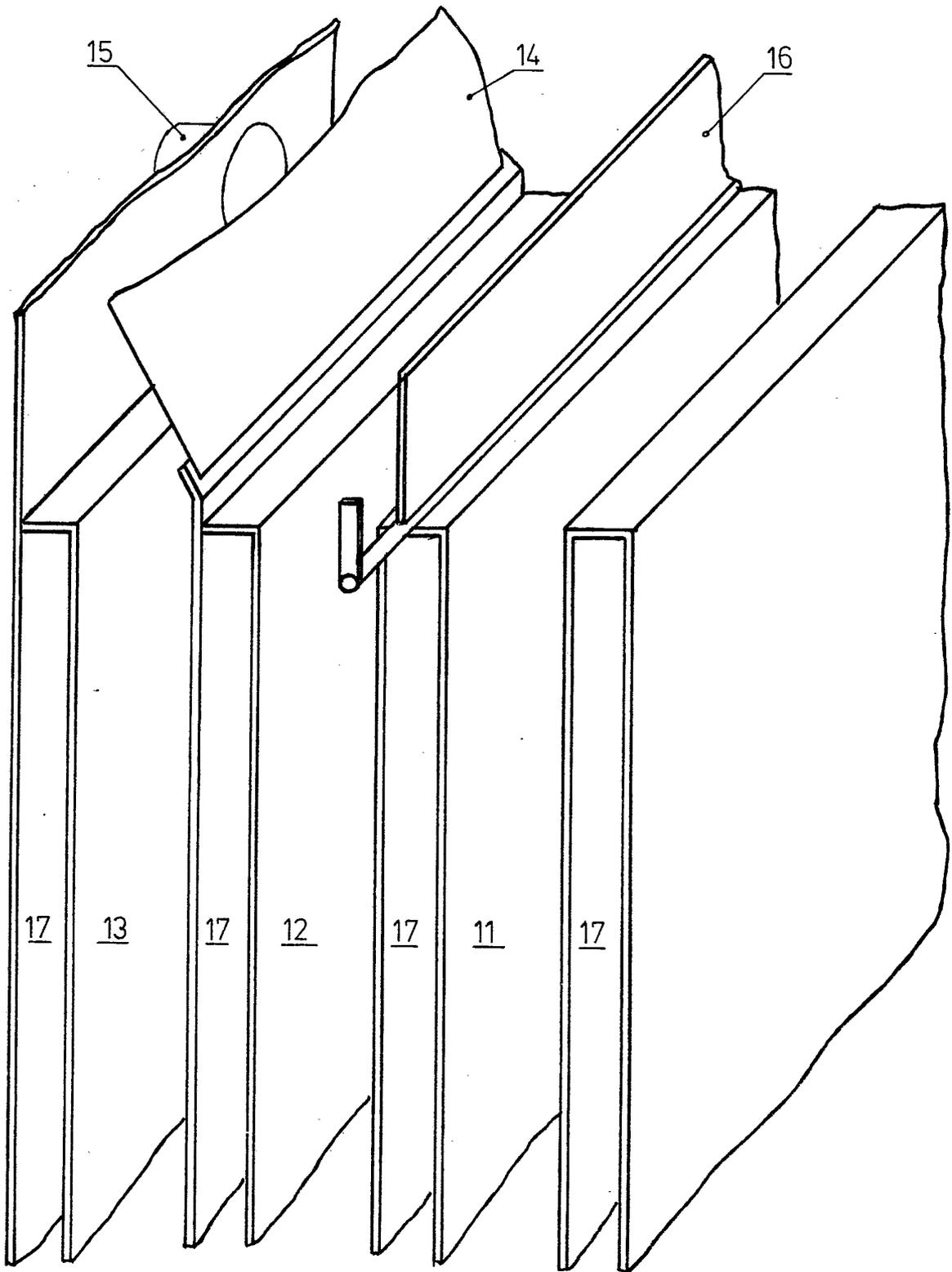


FIG. 3

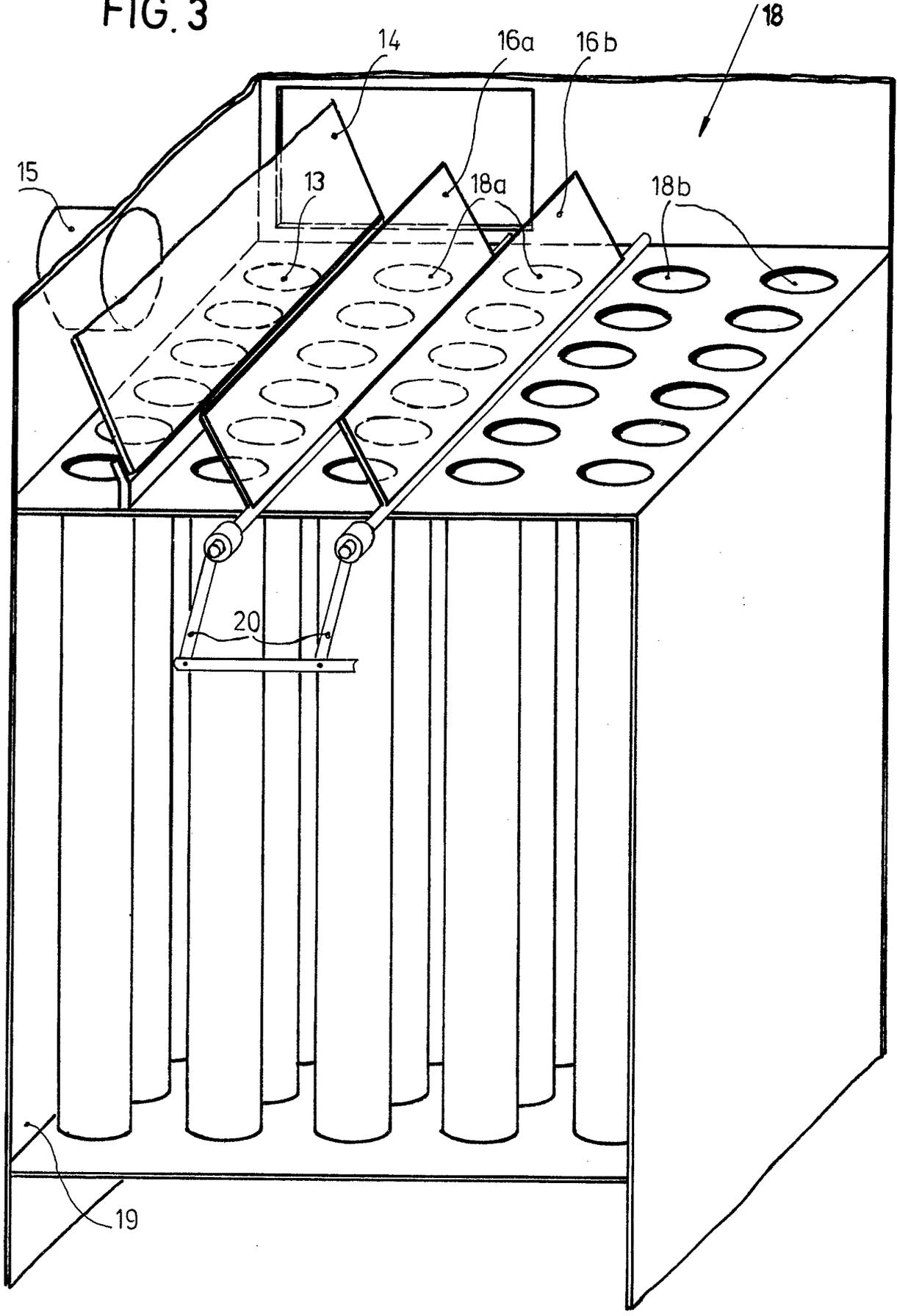


FIG. 4

