

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3701/85

(51) Int.Cl.⁵ : F23B 5/04

(22) Anmeldetag: 20.12.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1993

(45) Ausgabetag: 25. 5.1994

(30) Priorität:

12. 7.1985 DE 3524962 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

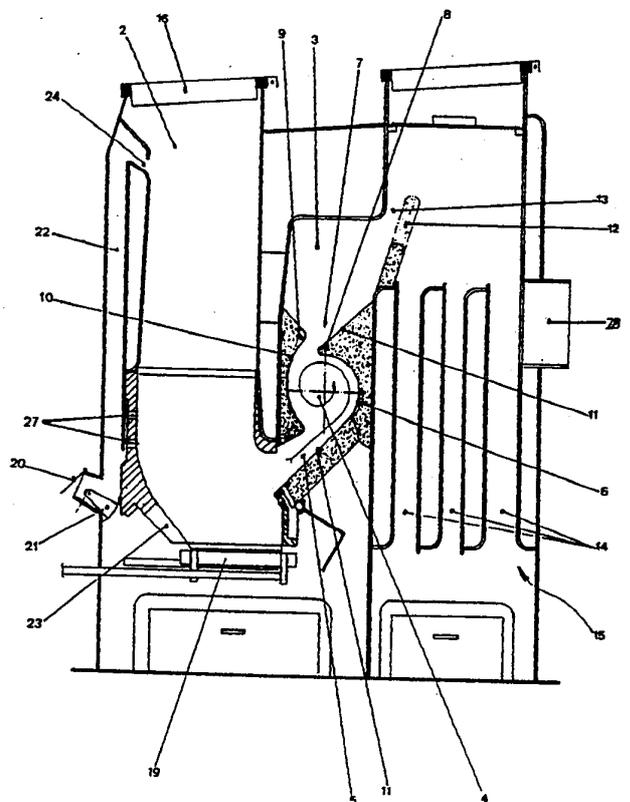
DE-OS3147412 US-PS4479481

(73) Patentinhaber:

ACKERMANN KARL
D-8332 MASSING/ROTT (DE).

(54) VERBRENNUNGSOFEN

(57) Bei einem Verbrennungssofen mit einem Füllschacht (2) für die zu verbrennenden Stoffe, der über einen Einzugskanal (5), eine Rauchgasnachverbrennungskammer (4) und über einen Abzugskanal (7) mit einer nachgeordneten Brennkammer (3) verbunden ist, soll bei einfachem Aufbau ein sehr hoher Wirkungsgrad der Brennstoffe durch sehr gute, schadstoffarme Verbrennung erzielt werden. Ermöglicht wird dies durch eine Rauchgasnachverbrennungskammer (4) mit einem ersten Kammerwandabschnitt (6), an dem die Rauchgase im wesentlichen tangential eingeleitet werden, und einem Ausgang der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) mit einer Nasenversetzung in Form einer ersten Nase (8) und einer im wesentlichen gegenüberliegenden, jedoch versetzten zweiten Nase (9), wobei die erste Nase (8) des ersten Kammerwandabschnittes (6) radial näher zum Zentrum der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) als die zweite Nase (9) des gegenüberliegenden Kammerwandabschnittes (10) liegt.



AT 397 551 B

Die Erfindung betrifft einen Verbrennungs-ofen, mit einem Füllschacht für die zu verbrennenden Stoffe, der über einen Einzugskanal, eine Rauchgasnachverbrennungskammer und über einen Abzugskanal mit einer nachgeordneten Brennkammer verbunden ist.

Es ist bereits bekannt, Verbrennungssysteme zu verwenden, bei denen die bei der Verbrennung von Feststoffen entstehenden Rauchgase zusätzlich verbrannt werden, um einen höheren Wirkungsgrad beim Verbrennen der Brennstoffe zu erzielen. Dies wird bisher dadurch erreicht, daß die beim Anheizen des Ofens entstehenden Schwelgase zusammen mit der überschüssigen Luft aus dem Füllschacht abgesaugt und mit Frischluft gemischt dem Glutbett zur Nachverbrennung zugeführt werden. Zu diesem Zweck ist zwischen dem Füllschacht und dem Isoliermantel des Ofens ein Kanal vorgesehen, der im Bereich seiner Sohle mit einer regulierbaren Frischluftzufuhr in Verbindung steht. Diese Maßnahme reicht für sich allein noch nicht aus, um praktisch alle unverbrannten Anteile der Rauchgase von der Rauchgaskammer und den Rauchgaszügen fernzuhalten.

Der vorgenannte Stand der Technik wird gemäß DE-GM 79 19 301 durch eine sogenannte Zündschleuse für eine Rauchgasnachverbrennung verbessert, welche in einem Durchlaß zwischen dem Füllschacht und der nachgeordneten Brennkammer angeordnet ist. Die Zündschleuse besteht aus einem Körper aus wärmespeicherndem Material, beispielsweise aus Schamotte. Hierdurch ist es möglich, den Körper durch den Brenner bis zum Glühen aufzuheizen und dann den Brenner abzuschalten. Im Betrieb werden unverbrannte Anteile der Rauchgase beim Durchströmen des glühenden Schamottekörpers verbrannt, so daß eine größere Reinheit der Rauchgase als beim eingangs erwähnten Stand der Technik gewährleistet ist.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verbrennungs-ofens der eingangs genannten Art, der einfach aufgebaut ist und einen sehr hohen Wirkungsgrad der Brennstoffe durch sehr gute schadstoffarme Verbrennung erzielt.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch, daß die Rauchgasnachverbrennungskammer einen ersten im Querschnitt teilkreisförmigen, die im wesentlichen tangential über den insbesondere zwischen Füllschacht und der Rauchgasnachverbrennungskammer schräg nach oben verlaufenden Einzugskanal eintretenden Rauchgase einleitenden Kammerwandabschnitt aufweist, und daß im Ausgangsbereich der Rauchgasnachverbrennungskammer eine Nasenversetzung mit einer ersten durch zumindest eine an den Kammerwandabschnitt anschließende Schrägfläche gebildeten Nase und einer dieser im wesentlichen gegenüberliegenden, jedoch in Strömungsrichtung der Rauchgase versetzten zweiten Nase angeordnet ist, wobei die an den ersten Kammerwandabschnitt anschließende erste Nase radial näher zum Zentrum der Rauchgasnachverbrennungskammer als die an einen dem ersten Kammerwandabschnitt diametral gegenüberliegenden, ebenfalls im Querschnitt teilkreisförmigen Kammerwandabschnitt anschließende zweite Nase liegt.

Vorzugsweise verläuft die Schrägfläche des Abzugskanals parallel zu jener des Einzugskanals.

Durch die Erfindung werden sämtliche aus dem Füllschacht bzw. Verbrennungsraum in die nachgeordnete Brennkammer strömenden Heizgase gezwungen, die als sogenannte Wirbelkammer ausgebildete Nachverbrennungskammer zu passieren, bevor sie zur nachgeordneten höherliegenden eigentlichen Brennkammer gelangen und dort letztlich verbrannt werden. Ein guter Durchzug durch den Durchgang zwischen Füllschacht und Brennkammer wird insbesondere durch die vergleichsweise engen Querschnitte des Einzugskanals vor der Wirbelkammer und des Abzugskanals nach der Wirbelkammer erreicht, wobei der Einzugskanal vorzugsweise zur Wirbelkammer hin verjüngt nach Art einer Düse und der Abzugskanal in Richtung Brennkammer erweitert ausgebildet sind. Dazwischen befindet sich die Wirbelkammer mit vergleichsweise breitem Querschnitt, und es ist der Gesamtquerschnitt der Wirbelkammer so getroffen, daß die in die Wirbelkammer eintretenden Gase einem Verweilvorgang unterworfen werden, in welcher eine gute Verbrennung der unverbrannten Brennstoffbestandteile stattfinden kann. Gleichwohl ist durch die Gesamtanordnung Sorge dafür getragen, daß eine hohe Verwirbelung in der Wirbelkammer eintritt, welche eingangsseitig den Durchzug erhöht und ausgangsseitig dazu führt, daß bereits in die nachgeordnete Brennkammer entwichene noch unverbrannte Restbestandteile des Brennstoffs in die Wirbelkammer zurückgezogen werden, unterstützt durch das Eigengewicht der unverbrannten Bestandteile und die Schrägflächen des Abzugskanals. Bereits in die Brennkammer entwichene Bestandteile werden mithin nochmals zur Wirbelkammer geleitet und einer Nachverbrennung zugeführt. In der Wirbelkammer selbst tritt praktisch keine Verschmutzung von anhaftenden oder liegengebliebenen Teilen ein, da die Wirbelkammer selbst keinen festen Boden besitzt, sondern an dieser Stelle die Einmündung des Einzugskanals, so daß nicht exakt verwirbelte Bestandteile nicht in der Wirbelkammer liegenbleiben können, allenfalls zum Füllschacht zurückgeleitet werden, sofern dies die Strömung im Einzugskanal zuläßt. Die Drehbewegung bzw. Verwirbelung der Teilchen in der Wirbelkammer wird in erster Linie durch die tangentiale Einmündung des Einzugskanals in die Wirbelkammer und durch die im wesentlichen zylindrische Ausbildung der Wirbelkam-

mer selbst erreicht, sowie insbesondere durch die oberseitige "Nasenversetzung", wobei die erste Nase näher am Zentrum des Wirbels als die zweite Nase liegt, einströmende Gase also gezwungen werden, zumindest eine 360°-Drehbewegung in der Wirbelkammer auszuführen. Bei dem vorgeschilderten Vorgang wird der Abbrand bzw. Ausbrand der Schwebeteilchen so hochgradig verbrannt, daß die Rauchgasemission bis auf ein Minimum reduziert ist, wodurch die Reinheit der Umgebung letztlich erhalten bleibt. Bereits nach kurzer Inbetriebnahme des Verbrennungsofens tritt praktisch vollständige Verbrennung der Brennstoffe ein. Es werden sämtliche Rauch- und Schwelgase gezündet und exakt verbrannt. Mit dem guten Wirkungsgrad des Verbrennungsofens geht auch eine optimale Brennstoffausnützung einher, d.h. eine vorgegebene Heizleistung verlangt nur eine geringe Brennstoffmenge. Die Wirbelkammer(n) ist/sind bevorzugt auswechselbar. Das erfindungsgemäße Wirbelkammerverfahren kann nicht nur bei Verbrennungsöfen und/oder Heizkesseln kleiner bis mittlerer Größenordnung, sondern auch bei Großkesselanlagen und bei Küchen-Kachelherden wie auch bei Kachelöfen verwendet werden. Herkömmliche Kachelöfen sind bekanntlich sehr schlecht in ihrem Ausbrand, was durch die Erfindung vermieden wird. Die Einstellbarkeit der Durchzugsquerschnitte gestattet eine optimale Heizleistungsanpassung eines Verbrennungsofens bei optimalem Verbrennungsgrad. Trotz gutem Durchzug und effektiver Nachverbrennung im erfindungsgemäßen Durchgang wirkt der Durchgang durch seinen konstruktiven Aufbau als Trennglied zwischen Füllschacht und nachgeordneter Brennkammer, d.h. selbst bei einem mit Brennstoff vollgefüllten Füllschacht gelangt von Haus aus kein Brennstoff in die Wirbelkammer, und zwar aufgrund der höheren Anordnung der Wirbelkammer und insbesondere aufgrund der Verjüngung des schräg nach oben verlaufenden Einzugskanals.

Zwar ist aus DE-OS 31 47 412 ein Verbrennungsofen grundsätzlich der eingangs genannten Art bekannt. Der bekannte Verbrennungsofen weist jedoch eine kurze stummelartige Zuführungsöffnung auf, die keine tangentiale Einleitung der Rauchgase ermöglicht. Auch sind die beiden bekannten Ausgangsnasen nicht im Sinne der Erfindung versetzt, so daß keine definierte zyklonartige Drehbewegung um ein festes Wirbelzentrum gebildet wird. Die in der Strömung völlig unkontrolliert verwirbelten Rauchgase gelangen praktisch senkrecht nach oben zu den Rauchgaszügen. Der Durchzug nach oben wird unterstützt durch den vergleichsweise großen Abstand der beiden bekannten nicht zueinander versetzten Austrittsnasen.

Ähnliches gilt für die Vorrichtung nach US-PS 4 479 481. Bei diesem bekannten Verbrennungsofen werden die Rauchgase axial eingeleitet und unkontrolliert an einer dortigen Kammerwand vorbeigeleitet. Von einer tangentialen Zuleitung der Rauchgase und einer Nasenversetzung wie bei der Erfindung kann nicht die Rede sein. Entsprechend wird auch keine zyklonartige definierte Drehbewegung der Rauchgase in der Rauchgasnachverbrennungskammer erzeugt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die aus einer einzigen Figur bestehende Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung ist schematisch eine vertikale Schnittansicht eines Verbrennungsofens mit der Erfindung veranschaulicht.

Der Verbrennungsofen 1 besitzt an seiner einen (Front-)Seite einen vertikalen Füllschacht 2 mit oberem Füllschachtdeckel 16. Die Brennstoff-Festkörper fallen im Füllschacht 2 auf einen (Rüttel-)Rost 19.

An vorderster Vertikalfront ist im Verbrennungsofen 1 ein vertikal verlaufender Luft- bzw. Schwelgaskanal 22 ausgebildet, durch welchen Luft durch eine Primärzuluftklappe 20 zum Füllschacht 2 gelangen kann, und zwar für einen oberen Abbrand im Füllschacht 2 durch Eintritt der Luft durch die obere Eintrittsöffnung 24 bei Stellung der Umstellklappe 21 gemäß Zeichnung und für einen unteren Abbrand im Füllschacht 2 durch Eintritt der Luft durch die untere Eintrittsöffnung 23 in der anderen nicht veranschaulichten Stellung der Umstellklappe 21, wobei dann auch Schwelgase des Füllschachts 2 durch die obere Öffnung 24 im Kanal 22 nach unten zu den Seitenöffnungen 27 bzw. zur unteren Eintrittsöffnung 23 zurückgeleitet und einer Nachverbrennung zugeführt werden.

Hinter dem eigentlichen Füllschacht 2 befindet sich im Verbrennungsofen 1 an oberer Stelle eine Brennkammer 3 und eine darunterliegende Rauchgasnachverbrennungskammer bzw. Wirbelkammer 4, die ihrerseits über einen unteren schräg nach oben verlaufenden Einzugskanal 5 mit der Unterseite des Füllschachts 2 und über einen oberen Abzugskanal 7 mit der darüberliegenden Brennkammer 3 verbunden ist.

Der Einzugskanal 5 ist in Richtung Wirbelkammer 4 verjüngt ausgebildet und weist eine untere schräg nach oben gezogene Schrägfläche 11 auf, die tangential in die darüberliegende im Querschnitt im wesentlichen zylindrische Wirbelkammer 4 anschließt. Die mit der Schrägfläche 11 verbundene erste Wirbelkammerwand 6 weist an oberer Stelle eine erste Nase 8 auf, welche zum Zentrum der Wirbelkammer 4 näher gelegen ist als eine zweite Nase 9 an der anderen gegenüberliegenden Wirbelkammerwand 10 im Bereich der Austrittsöffnung des oberen Abzugskanals 7, der seinerseits in Richtung der darüberliegenden Brennkammer 3 erweitert ist und zumindest eine Schrägfläche 11 nach Art des unteren Einzugskanals 5 aufweist.

Die Brennkammer 3 weist ausgangsseitig eine weitere Schrägwand 12 nach Art der Schrägfläche 11 auf, so daß ein verjüngter Abzugsschacht 13 zu den nachgeordneten Rauchgaszügen 14 eines Wärmetauschers 15 des Verbrennungsofens 1 ausgebildet ist.

Im Betrieb des Verbrennungsofens werden die im Füllschacht 2 befindlichen Brennstoffe verbrannt. Die Rauch- und/oder Brennstoffteilchen gelangen durch den Einzugskanal 5 in die Wirbelkammer 4, werden dort einem Verweilvorgang und einer extremen Verwirbelung ausgesetzt und gelangen schließlich durch den Abzugskanal 7 in die Brennkammer 3. Sowohl in der Wirbelkammer 4 als auch in der Brennkammer 3 werden unverbrannte Bestandteile noch einer Verbrennung unterzogen. Sollten in die Brennkammer 3 gelangte Bestandteile des Brennstoffs trotz vorgeschalteter Wirbelkammer 4 und trotz Verbrennung in der Brennkammer 3 nicht verbrannt werden, so werden die tatsächlich noch unverbrannten Brennstoffbestandteile aufgrund ihres Eigengewichts und insbesondere aufgrund der Verwirbelung der Wirbelkammer 4 wieder zugeleitet und einem weiteren Nachverbrennungsvorgang unterzogen, unterstützt durch die Schrägwand 12 sowie die Schrägflächen 11 des Abzugskanals 7. Dadurch wird ein hochgradiger Ab- bzw. Ausbrand der Schwebeteilchen der Brennkammer 3 erzielt, so daß die aus dem Rauchrohr 28 des Verbrennungsofens 1 abgeleiteten Rauchgase einen hohen Reinheitsgrad infolge der optimalen Verbrennung besitzen.

Einzugskanal 5, Abzugskanal 7, Rauchgasnachverbrennungskammer bzw. Wirbelkammer 4 und Schrägwand 12 bestehen im Ausführungsbeispiel der Zeichnung aus Plicast. Sie können gegebenenfalls in konventionellen Verbrennungsöfen nachträglich eingebaut werden.

Erste Wirbelkammerwand 6 und zweite Wirbelkammerwand 10 können in Höhenrichtung relativ zueinander in weiterer Ausgestaltung der Erfindung versetzt werden, um die wirksamen Querschnitte des Einzugskanals 5 und des Abzugskanals 7 zu verändern bzw. einzustellen.

Patentansprüche

1. Verbrennungsofen, mit einem Füllschacht für die zu verbrennenden Stoffe, der über einen Einzugskanal, eine Rauchgasnachverbrennungskammer und über einen Abzugskanal mit einer nachgeordneten Brennkammer verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rauchgasnachverbrennungskammer (4) einen ersten im Querschnitt teilkreisförmigen, die im wesentlichen tangential über den insbesondere zwischen Füllschacht (2) und der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) schräg nach oben verlaufenden Einzugskanal (5) eintretenden Rauchgase einleitenden Kammerwandabschnitt (6) aufweist, und daß im Ausgangsbereich der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) eine Nasenversetzung mit einer ersten durch zumindest eine an den Kammerwandabschnitt (6) anschließende Schrägfläche (11) gebildeten Nase (8) und einer dieser im wesentlichen gegenüberliegenden, jedoch in Strömungsrichtung der Rauchgase versetzten zweiten Nase (9) angeordnet ist, wobei die an den ersten Kammerwandabschnitt (6) anschließende erste Nase (8) radial näher zum Zentrum der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) als die an einen dem ersten Kammerwandabschnitt (6) diametral gegenüberliegenden, ebenfalls im Querschnitt teilkreisförmigen Kammerwandabschnitt (10) anschließende zweite Nase (9) liegt.
2. Verbrennungsofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schrägfläche (11) des Abzugskanals (7) parallel zu jener des Einzugskanals (5) verläuft.
3. Verbrennungsofen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rauchgasnachverbrennungskammer (4) zumindest eine weitere Rauchgasnachverbrennungskammer im wesentlichen gleicher Bauart nachgeordnet ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

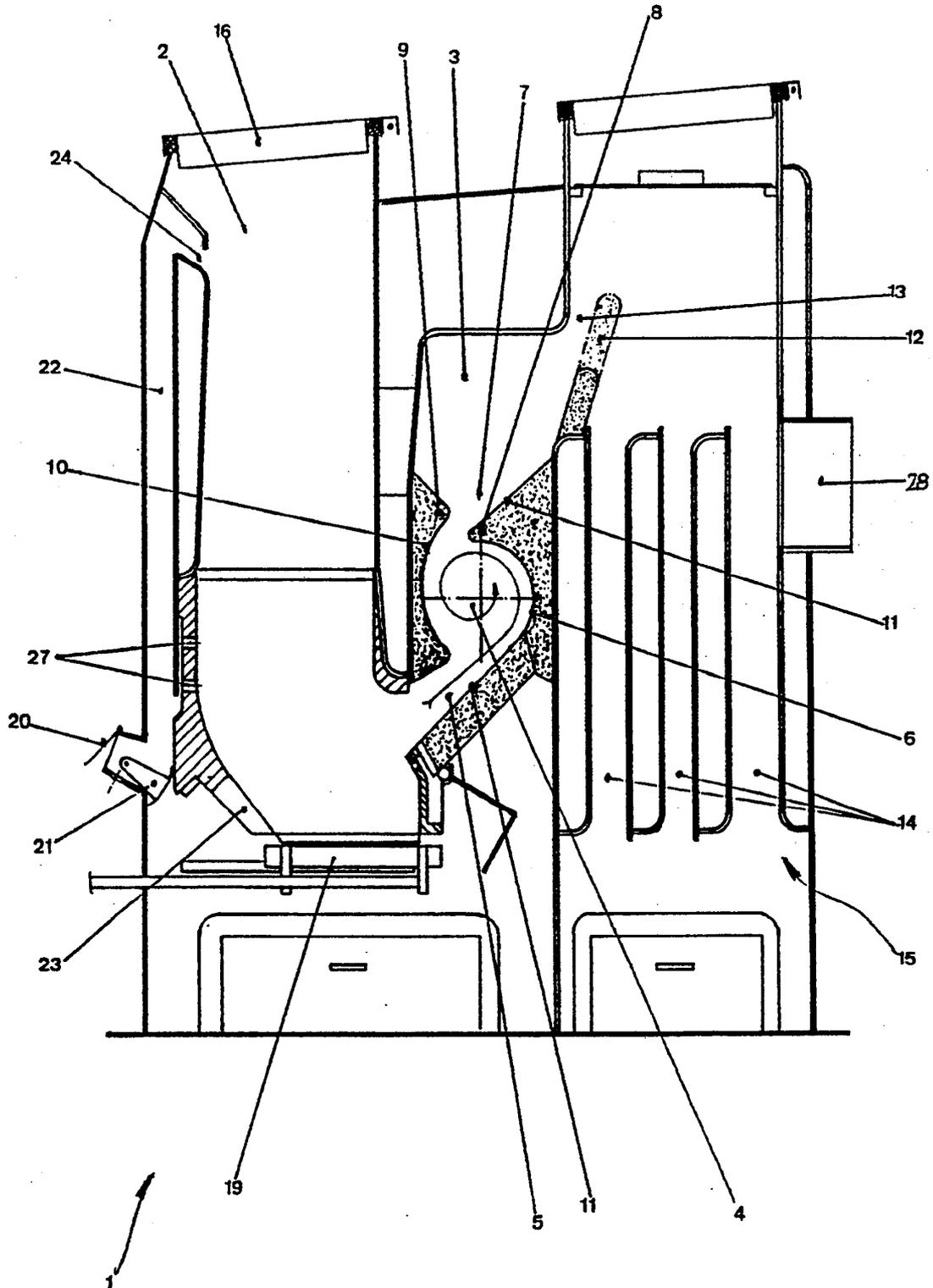


FIG.