

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 262/89

(51) Int.Cl.⁶ : F23B 5/04

(22) Anmeldetag: 8. 2.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1994

(45) Ausgabetag: 25. 1.1995

(56) Entgegenhaltungen:

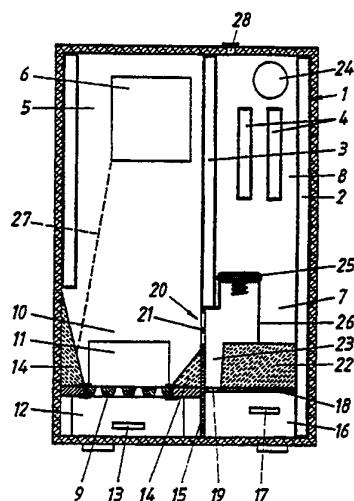
CH-PS 224387 DE-PS 120053 EP-A 0105081 EP-A 0124945
FR-PS 808783

(73) Patentinhaber:

TRAXLER RUDOLF
A-4614 MARCHTRENK, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) FEUERUNG FÜR DIE VERBRENNUNG FESTER BRENNSTOFFE

(57) Eine Feuerung für die Verbrennung fester Brennstoffe besitzt einen Feuerungsraum (10) mit Primärluftzufuhr durch den Rost, eine untere Abbrandzone über dem Rost, an die über einen Durchlaß (20) ein dem Feuerungsraum nachgeordneter Nachverbrennungsraum (7) mit unterer Sekundärluftzufuhr (16, 17, 19) anschließt, der nach oben in einen zum Kaminanschluß (24) führenden Rauchgasführungsraum übergeht, wobei die Größe des Durchlasses (20) kleiner als oder gleich wie die halbe Rostfläche ist. Zur Erzielung günstiger Abbrandbedingungen in jedem Teillastbereich ist eine Kombination von Maßnahmen vorgesehen, nämlich eine Rosteinfassung (14) aus isolierendem Material im Feuerungsraum (10), eine erhöhte Anordnung der Unterkante des Durchlasses (20) über dem Rost (9), eine vollständige Trennung und Einstellbarkeit der Sekundärluftzufuhr (17, 19) von der ausschließlich durch den Rost (9) führenden Primärluftzufuhr, eine Zufuhr der Sekundärluft über Öffnungen (19) über einen neben der Rosteinfassung verlaufenden Zuführungsspalt (23), der den Unterteil eines Mischraumes des Nachverbrennungsraumes (7) bildet und einstellbare Abdeckungen zur Feinabstimmung des Größenverhältnisses der freien Rostfläche zur Größe des Durchlasses (20).



AT 398 618 B

Die Erfindung betrifft eine Feuerung für die Verbrennung fester Brennstoffe, mit einem mit den Brennstoffen beschickbaren Feuerungsraum mit Primärluftzufuhr durch einen Rost und unterer Abbrandzone über dem Rost, an die über einen mit einem Gitter versehenen Durchlaß einer Trennwand ein hinter dem Feuerungsraum angeordneter Nachverbrennungsraum mit unterer Sekundärluftzufuhr anschließt, der nach oben in einen über Nachheizflächen zum Kaminanschluß führenden Rauchgasführungsraum übergeht, wobei die Größe des Durchlasses gleich wie oder kleiner als die halbe Rostfläche ist.

- 5 Eine derartige Feuerung ist aus der EP-A-0 105 081 bekannt. Bei dieser bekannten Konstruktion erfolgt die Primär- und Sekundärluftzufuhr unterhalb des Rostes, so daß die Primärluft durch den Rost und die Sekundärluft hinter dem hinteren Ende des Rostes in den dort vorgesehenen Nachverbrennungsraum 10 erfolgt. Im Nachverbrennungsraum können zusätzliche Glühkörper vorgesehen sein. Bei dieser bekannten Konstruktion ist es nicht möglich, die Luftmengen der Primär- und Sekundärluftzufuhr gesondert zu regeln. Wird die Primärluftzufuhr abgesperrt, dann erfolgt gleichzeitig keine Sekundärluftzufuhr. Der Durchlaß zum Nachverbrennungsraum liegt mit seiner Unterkante in der Ebene des Rostes, so daß sich über die Rostlänge betrachtet und von vorne nach hinten gesehen ein zum Durchlaß zunehmender Abbrand ergibt, 15 welcher Effekt durch die Sekundärluftzufuhr noch verstärkt wird. Die Primärluftzufuhr kann über die gesamte Rostfläche erfolgen. Dabei sucht sich die Verbrennungsluft immer den kürzeren Weg bzw. den Weg des geringsten Widerstandes und es kommt daher im Zuge eines Abbrandvorganges zu einer Verlagerung der Luftführung in Abhängigkeit von der Luftdurchlässigkeit im Rost- und Glutbereich und damit zu einer Veraschung. Der Luftstrom wird häufig aus der Glutzone herausgedrängt. Dies hat einen 20 Leistungsabfall und eine sprunghafte Erhöhung der Schadstoffe in den Rauchgasen zur Folge.

- Feuerungen der gegenständlichen Art können sowohl in Öfen als auch in Heizkesseln, beispielweise für Warmwasserbereitungs- oder Zentralheizungsanlagen Verwendung finden. Bei den Feuerungen der oben genannten Art und auch bei ähnlichen Feuerungen kommt es beim Betrieb im Teillastbereich zu einer unvollständigen Nachverbrennung, so daß Schwelgase und pyrolytische Gase nur unvollständig verbrennen. 25 Eine besondere Schwelgas- und Aschenbelastung der Abzüge tritt beim völligen Absperren der Luftzufuhr auf. Dabei werden auch die Brennstoffe nicht vollständig ausgenützt.

- Um eine vollständige Verbrennung zu begünstigen, ist es bei reinen Ofenfeuerungen bekannt, den Nachverbrennungsraum in einem an den Feuerungsraum anschließenden Steigschacht vorzusehen und diesem Steigschacht über ein Metallrohr Sekundärverbrennungsluft zuzuführen, das durch die Verbrennung 30 erhitzt wird und somit einen die Nachverbrennung begünstigenden Glühkörper bildet. Beim Betrieb im Teillastbereich kann es trotzdem zu einer nicht ausreichenden Verbrennung kommen, da die notwendigen Temperaturen am Glühkörper nicht erreicht werden und auch nicht gewährleistet ist, daß die Schwelgase im richtigen Verhältnis mit der Sekundärverbrennungsluft vermischt werden. Aus diesem Grund hat man sogar schon elektrisch aufheizbare Glühdrähte in einem solchen Nachverbrennungsraum vorgesehen, doch 35 ist diese Lösung aufwendig, wobei das richtige Mischungsverhältnis von Schwelgasen und Sekundärverbrennungsluft nicht gesichert wird.

- Bei einem mit einem Nachbrenner kombinierten Brennstoffvergaser mit konischem Vergaserraum ist es nach der EP-A-0 124 945 bekannt, oben im Vergaserraum Öffnungen für die Primärluftzufuhr vorzusehen, so daß die Flamme unten aus diesem konischen Bereich herausbrennt. 40 Bei einem für die Verbrennung von Koks und Kohle bestimmten Füllofen ist es aus der DE-PS 120 053 bekannt, für den unten an einen Füllschacht anschließenden Feuerungsraum einen über den ganzen Boden reichenden Rost, einen vorderen Stehrost und diesem gegenüber einen beim Teillastbetrieb zum Teil abdeckbaren Abzugsrost vorzusehen, wobei an diesem Abzugsrost ein trichtartiger Rauchgassammler anschließt, über den ein Teilstrom der in der Gesamtheit zugeführten Verbrennungsluft als Sekundärluft 45 geführt werden kann.

- Aus der DE-PS 178 028 ist es bei einem Füllofen bekannt, seitliche Flammabzüge aus Schrägrosten und Leitplatten vorzusehen, denen ein Teil der über einen einzigen Einlaß eintretenden Verbrennungsluft zugeführt werden kann, wobei das Schwelgas-Luftgemisch in seitlich neben dem Feuerungsraum hochgeführten Schächten abgeleitet und nachverbrannt wird.

- 50 Aus der FR-PS 808 783 und der CH-PS 224 387 sind schließlich Feuerungen mit rundem, kegelstumpf-förmigem Rost unter einem zylindrischen Füllschacht mit anschließendem Verbrennungsraum bekannt, wobei um den Primärverbrennungsraum und den Füllschacht ein sich gegebenenfalls nach oben zu verjüngender Nachverbrennungsraum mit kreisringförmigem Querschnitt vorgesehen wird, der von dem für Primär- und Sekundärluftzufuhr gemeinsamen Einlaß her über den gemeinsamen Aschenraum mit Sekundärverbrennungsluft beschickt wird. Auch hier ist keine saubere Glutstockbildung gewährleistet.

- Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Feuerung der eingangs genannten Art, bei der mit einfachen Mitteln und vor allem auch beim Betrieb mit pflanzlichen Brennstoffen eine vollständige, zumindest ausreichende Nachverbrennung bei gutem Wirkungsgrad erzielbar ist, wobei diese Nachverbren-

nung auch bei einem Betrieb der Feuerung im Teillastbereich und nach einer Absperrung der Primärluftzufuhr gewährleistet bleibt.

- Die gestellte Aufgabe wird bei einer Feuerung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß im Feuerungsraum eine die Abbrandzone bis zum Rost umschließende Einfassung aus isolierendem Material und mit zum Rost abfallenden Schrägländern vorgesehen ist, daß die Unterkante des Durchlasses im Höhenabstand vom Rost am oberen Rand des entsprechenden Teilstückes der Rosteinfassung liegt, die Sekundärluftzufuhr vollständig von der ausschließlich durch den Rost führenden Primärluftzufuhr getrennt ist und für sich einstellbar zu Öffnungen führt, die in einem sich von unten nach oben weitenden, rostseitig neben der Rosteinfassung verlaufenden Zuführungsspalten münden, der den Unterteil eines stehenden, einen Flammenrichter bildenden Mischraumes des Nachverbrennungsraumes bildet und daß zur Feinabstimmung des Größenverhältnisses der freien Rostfläche zur Größe des Durchlasses an sich bekannte, vorzugsweise einstellbare Abdeckungen vorgesehen sind.

- Bei der erfindungsgemäßen Ausführung wird durch die höhere Lagerung des Durchlasses und durch die Rosteinfassung aus Isoliermaterial ein günstiger Abbrand erzielt, wobei es möglich ist, die Art des Abbrandes lastabhängig und in Abhängigkeit von herrschenden Zugverhältnissen zu regeln. Dabei soll die Primärluft nicht durch die gesamte Rostfläche strömen, sondern einen ganz bestimmten Weg durch die Glutzone nehmen, wobei auch wegen der Einfassung eine Luft- und Gasströmung oberhalb des Rostes und innerhalb der Einfassung bis zum Durchlaß möglich ist. Die freie Rostfläche wird in ihrer Größe auf die jeweiligen Zugverhältnisse abgestimmt, so daß auch bei unterschiedlichen Zugverhältnissen eine gleichmäßige Leistungsregelung möglich wird. Durch die Beobachtung des Abbrandes z. B. über ein Sichtfenster läßt sich feststellen, ob richtig eingestellt wurde, so daß im Bedarfsfall Nacheinstellungen möglich sind. Durch die genannten Merkmale sowie die Einstellmöglichkeit der Sekundärluftzufuhr und die besondere Art dieser Sekundärluftzufuhr läßt sich schon vom Beginn einer Verbrennung an ein außerordentlich schadstoffärmer Verlauf des Abbrandes mit hohem Wirkungsgrad und guter Energieausnutzung erreichen, wobei der Abbrand kontinuierlich entsprechend der jeweiligen Leistungsstufe erfolgt, wogegen bei der bekannten Konstruktion der Abbrand mit kurzzeitig hohen Spitzenwerten und langen Niedrigwerten vor sich geht. Wegen der gezielten Luftzufuhr kann immer nur ein geringer Teil des Brennstoffes in Glut geraten. Besonders vorteilhaft ist auch, daß sich nach Absperrung der Primärluftzufuhr noch entwickelnde Schwelgase durch gezielte Sekundärluftzufuhr vollständig und schadstoffarm verbrannt werden. Durch Abstimmung der Primär- und Sekundärluftzufuhr können schon bei der Auslegung der Heizung Schäden an Kaminen verhindert werden. Durch Veränderung des von der Primärluft durch das Glutbett zurückgelegten Weges läßt sich die Heizleistung bei verschiedener Kaminwirkung einstellen. Bei gutem Kaminzug wird man eine Verkürzung und bei schlechten Kaminzug eine Verlängerung des Primärluftweges vorsehen. In jedem Fall kann man erreichen, daß die geforderte Luftzufuhr eingehalten wird.

- In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Abstand der Unterkante des Durchlasses von der Oberseite des Rostes etwa einem Drittel der Rostbreite entspricht und daß die der Sekundärluftzufuhr dienenden Öffnungen als sich nach unten konisch erweiternde Öffnungen in einer Bodenplatte des Flammenrichters vorgesehen sind. Durch das erwähnte Größenverhältnis wird eine günstige Form des Glutbettes erreicht, wobei die der Sekundärluftzufuhr dienenden Öffnungen sich wegen der besonderen Form nicht durch Verbrennungsrückstände verlegen können und überdies durch ihre Form und Anordnung eine günstige Durchmischung und Verteilung von Sekundärverbrennungsluft und Abgasen gewährleisten.

- Die Verbrennung im Nachverbrennungsraum bzw. Flammenrichter kann auch dadurch begünstigt werden, daß ein in bekannter Weise vorgesehener Glühkörper aus einer die Durchmischung der Gase begünstigenden Drahtwendel besteht.

- Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel ein mit einer erfindungsgemäßen Feuerung ausgestatteter Kessel einer Warmwasserzentralheizungsanlage schematisch im Längsschnitt dargestellt.

- Beim Ausführungsbeispiel besitzt der Kessel 1 einen Wassermantel 2, der mit einer ebenfalls wasserführenden, also gekühlten Trennwand 3 und als Wassertaschen 4 ausgebildeten Nachheizflächen verbunden ist. Die Rauchgasführung an den Nachheizflächen ist nur beispielsweise gegeben und kann beliebig verändert werden. Die üblichen Anschlüsse für den Warmwasservor- und -rücklauf wurden weggelassen. Die Trennwand 3 trennt einen Füllraum 5, für den eine Beschickungstür 6 vorgesehen ist, von einem an einen Nachverbrennungsraum 7 anschließenden Nachheizraum 8. Die Trennwand 3 endet mit Abstand von einem Rost 9, über dem anschließend an den Füllraum 5 ein Feuerungsraum 10 gebildet wird. Der Feuerungsraum 10 besitzt unter der Beschickungstür 6 eine Reinigungstür 11. Die Primärluftzufuhr erfolgt aber nur durch den Rost 9 über einen Aschenraum 12, wobei beim Ausführungsbeispiel für die Regelung der Primärluftzufuhr ein einstellbarer Schieber 13 angedeutet wurde. Die in der Zeichnung ersichtliche

Breite des Rostes ist halb so groß wie die Rostlänge und beträgt beispielsweise 10 cm.

Der Rost 9 ist im Feuerungsraum 10 außerhalb der Reinigungstür 11 von einer Rosteinfassung 14 umschlossen, die aus wärmespeicherndem Material besteht und zum Rost abfallende Schrägländer aufweist.

- 5 Eine Trennwand 15 ist mit der Wand 3 fluchtend angebracht. Diese Trennwand 15 steht etwa um ein Drittel der Rostbreite über die Rostoberseite vor und trennt auch den Aschenraum 12 von einem Sekundärluftzuführungsraum 16. Die Zufuhr von Sekundärluft ist über eine Regeleinrichtung z. B. über einen Schieber 17 einstellbar. Eine Deckenplatte 18 des Raumes 16, die mit ihrer Oberseite mit der Rostoberseite fluchtet, besitzt Durchtrittsöffnungen 19 für die Sekundärluft. Zwischen den Wänden 3 und 15 10 wird ein Durchlaß 20 für die Rauch- und Schwelgase gebildet, der durch ein Gitter 21, das beispielsweise eine Maschenweite von 3 x 2 cm aufweist, abgeschlossen ist. Die Höhe des über die Rostlänge reichenden Durchlasses 20 beträgt höchstens die halbe Rostbreite. Ein Keramikkörper 22 füllt etwa bis zur Höhe der Oberkante der Wand 15 den oberhalb der Platte 18 liegenden Raum aus und schließt mit der Wand 15 einen sich weitenden Zuführungsspalten 23 für die Sekundärluft ein. Die Öffnungen 19 für die Sekundärluftzufuhr könnten in einer Zwischenplatte auch im oberen Endbereich des Spaltes 23 unmittelbar unter dem Gitter 21 vorgesehen sein. Der Nachheiz- und Rauchgasführungsraum 8 kann mit einem Kaminanschluß 24 versehen sein. Die Öffnungen 19 können sich nach unten konisch weiten, um ein Verlegen durch Asche usw. zu verhindern.

- Bei der Primärluftzufuhr durch den Rost 9 bildet sich im Feuerungsraum 10 ein Glutbett, das 20 normalerweise höchstens bis zur Oberkante des Durchlasses 20 reicht. Über das Gitter 21 gelangen die Schwelgase und sonstigen Verbrennungsgase in den Nachverbrennungsraum 7, der beim Ausführungsbeispiel als mit einem Glühkörper 25 am Auslaß versehener Flammenrichter ausgebildet ist und in dem eine innige Durchmischung der Sekundärluft mit den Schwel- und Verbrennungsgasen stattfindet, wobei die Flammenbildung am Gitter 21 einsetzt sich durch den Flammenrichter fortsetzt und vor allem beim 25 Vollastbetrieb auch durch den Glühkörper 25 in den Nachheizraum 8 hineinreichen kann. Der Flammenrichter 26 kann aus Metall hergestellt sein. Der Glühkörper 25 besitzt beim Ausführungsbeispiel eine aus Draht hergestellte, toroidförmige Wendel, an die nach unten eine Schraubenwendel anschließt. Durch diese Form wird eine besonders günstige Durchmischung und Durchwirbelung der Gase mit der Sekundärverbrennungsluft und ein weitgehend vollständiger Abbrand erzielt. Der Glühkörper wird, ebenso wie die 30 Wandung 26, wenn sie aus Metall hergestellt ist, stark erhitzt und begünstigt dadurch den vollständigen Abbrand. Selbst nach Absperren der Primärverbrennungsluft werden die noch entstehenden, über 21 austretenden Schwelgase vollständig verbrannt.

- Wie strichiert angedeutet wurde, kann der Füllraum 5 durch eine gegebenenfalls verstellbare dem Durchlaß 20 gegenüber angebrachte Trennwand 27 verkleinert werden, wobei durch die dargestellte 35 Schräganordnung der Trennwand 27 gewährleistet ist, daß auch sperriges Brennmaterial sicher aus dem Füllschacht in den Verbrennungsraum 10 gelangt.

Die Flammenbildung im Nachverbrennungsraum kann durch eine abdeckbare Schauöffnung 28 beobachtet werden.

40 Patentansprüche

- Feuerung für die Verbrennung fester Brennstoffe, mit einem mit den Brennstoffen beschickbaren Feuerungsraum mit Primärluftzufuhr durch einen Rost und unterer Abbrandzone über dem Rost, an die 45 über einen mit einem Gitter versehenen Durchlaß einer Trennwand ein hinter dem Feuerungsraum angeordneter Nachverbrennungsraum mit untererer Sekundärluftzufuhr anschließt, der nach oben in einen über Nachheizflächen zum Kaminanschluß führenden Rauchgasführungsraum übergeht, wobei die Größe des Durchlasses gleich wie oder kleiner als die halbe Rostfläche ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Feuerungsraum (10) eine die Abbrandzone bis zum Rost (9) umschließende Rosteinfassung (14) aus isolierendem Material und mit zum Rost abfallenden Schrägländern vorgesehen ist, daß die Unterkante des Durchlasses (20) im Höhenabstand vom Rost (9) am oberen Rand des entsprechenden Teilstückes der Rosteinfassung liegt, die Sekundärluftzufuhr (16, 17, 19) vollständig von der ausschließlich durch den Rost (9) führenden Primärluftzufuhr getrennt ist und für sich einstellbar zu Öffnungen (19) führt, die in einem sich von unten nach oben weitenden, rostseitig neben der Rosteinfassung (14) verlaufenden Zuführungsspalten (23) münden, der den Unterteil eines stehenden, 50 einen Flammenrichter bildenden Mischraumes des Nachverbrennungsraumes (7) bildet, und daß zur Feinabstimmung des Größenverhältnisses der freien Rostfläche zur Größe des Durchlasses (20) an sich bekannte, vorzugsweise einstellbare Abdeckungen vorgesehen sind.

AT 398 618 B

2. Feuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Unterkante des Durchlasses (20) von der Oberseite des Rostes (9) etwa einem Drittel der Rostbreite entspricht und daß die der Sekundärluftzufuhr dienenden Öffnungen (19) als sich nach unten konisch erweiternde Öffnungen in einer Bodenplatte (18) des Flammentrichters vorgesehen sind.
- 5
3. Feuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein, wie an sich bekannt, im Nachverbrennungsraum (7) bzw. Flammentrichter vorgesehener Glühkörper (25) aus einer die Durchmischung der durchtretenden Gase begünstigenden Drahtwendel besteht.

10

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben
Blatt 1

25. 1.1995

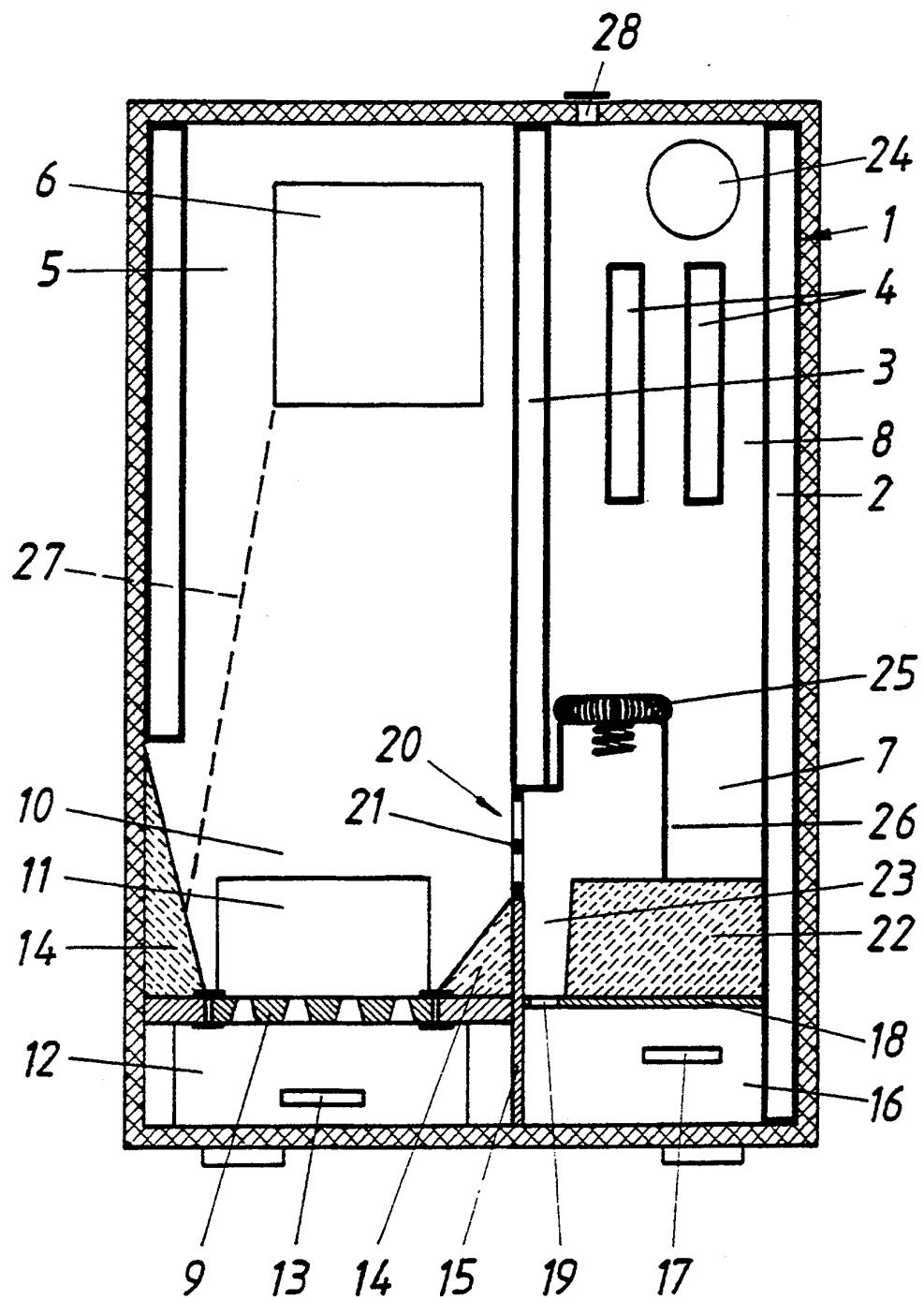
Int. Cl.⁶: F23B 5/04

FIG.