



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 967 452 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F28G 1/02**, F23J 3/02

(21) Anmeldenummer: **98890221.9**

(22) Anmeldetag: **31.07.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **26.06.1998 AT 111098**

(71) Anmelder: **Hackl, Hubert**  
**3650 Pöggstall (AT)**

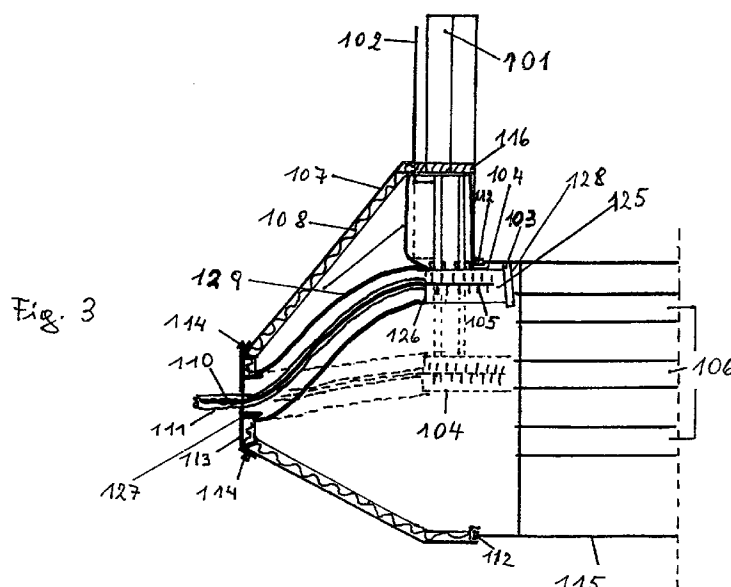
(72) Erfinder: **Hackl, Hubert**  
**3650 Pöggstall (AT)**

(74) Vertreter:  
**Hehenberger, Reinhard, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte,**  
**Dipl.-Ing. Otto Beer,**  
**Dipl.-Ing. Manfred Beer,**  
**Dipl.-Ing. Reinhard Hehenberger,**  
**Lindengasse 8**  
**1070 Wien (AT)**

(54) **Reinigungseinrichtung für Wärmetauscherzüge**

(57) Eine Reinigungseinrichtung für Rauchgaszüge (106) von Wärmetauschern (115), von insbesondere brennerbeheizten, Kesseln weist wenigstens ein Reinigungselement (105) auf, das nacheinander in die Rauchgaszüge (106) einschiebbar ist.

Da das Reinigungselement (105) während des Betriebes des Kessels nicht in den Rauchgaszügen (106) des Wärmetauschers (115) angeordnet sind, kommt es zu keiner Behinderung der Strömung der Rauchgase durch diese.



EP 0 967 452 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reinigungseinrichtung für Wärmetauscherzüge von, insbesondere brennerbeheizten, Kesseln mit wenigstens einem Reinigungselement und mit einer Halterung für das Reinigungselement.

[0002] Eine Reinigungseinrichtung für Wärmetauscherzüge von brennerbeheizten Kesseln ist aus der AT 399 385 B bekannt. Zum Reinigen der Wärmetauscherzüge des Rohrwärmetauschers des dort beschriebenen Heizkessels sind in den Wärmetauscherzügen im wesentlichen ortsfeste aber drehbare und in achsialer Richtung oszillierende Reinigungselemente vorgesehen, die über einen gemeinsamen Antrieb gedreht werden.

[0003] Der Nachteil einer derartigen Reinigungseinrichtung liegt darin, daß die Reinigungselemente permanent in den Rohren des Wärmeaustauschers angeordnet sind, wodurch der Rohrquerschnitt auch während des Kesselbetriebes vermindert ist und sich an den Reinigungselementen im Abgas enthaltene Verunreinigungen ablagern können.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Reinigungseinrichtung anzugeben, das die erwähnten Nachteile möglichst vermeidet.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe mit einer Reinigungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0006] Gemäß der Erfindung ist wenigstens ein Reinigungselement vorgesehen, das in die Wärmeaustauscherzüge einschiebbar ist. Die erfindungsgemäße Reinigungseinrichtung kann somit bevorzugt während einer Betriebspause des Kessels zum Einsatz kommen.

[0007] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist ein einziges Reinigungselement vorgesehen ist, das nacheinander einzeln in die Rauchgaszüge einschiebbar sowie über eine Verstellmechanik quer zur Längsrichtung der Rauchgaszüge bewegbar ist. Dadurch wird, auch wenn Betriebspausen nicht vorgesehen sind, die Strömung im Wärmeaustauscher während des Reinigens wesentlich weniger behindert, da immer nur die Strömung in einem einzigen Wärmetauscherzug behindert wird. Wenn nur ein Reinigungselement verwendet wird, dann ist sowohl die Herstellung als auch die Wartung und Instandhaltung der Reinigungseinrichtung relativ günstig.

[0008] Um das Einführen des Reinigungselementes in die einzelnen Wärmeaustauscherzüge zu vereinfachen, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Verstellmechanik eine Führung für das Reinigungselement aufweist, die in achsialer Richtung vor den Wärmetauscherzügen positionierbar ist.

[0009] Der Ablauf des Reinigungsvorganges wird bevorzugt von einer elektronischen Programmsteuerung gesteuert, welche die Führung über die Verstellmechanik nacheinander vor die einzelnen

Wärmetauscherzüge positioniert, wonach das Reinigungselement problemlos ein oder mehrere Male in die einzelnen Wärmetauscherzüge hineingeschoben und wieder herausgezogen werden kann, um diese zu reinigen.

[0010] Eine andere Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Reinigungselemente vorgesehen sind, die in einem dem Abstand der Rauchgaszüge entsprechenden Abstand voneinander angeordnet und parallel miteinander in die Rauchgaszüge einföhrbar sind. Bei dieser Ausführungsform kann das Reinigen der Rauchgaszüge wesentlich schneller durchgeführt werden, da mehrere oder alle Rauchgaszüge auf einmal gereinigt werden können.

[0011] Um den technischen Aufwand für das Verschieben der Reinigungselemente in die Rauchgaszüge und zurück möglichst gering zu halten ist bevorzugt, wenn die Reinigungselemente an einer gemeinsamen Halterung befestigt sind. Diese Halterung kann z. B. von einem Druckmittelzylinder oder von einem Zahnstangengetriebe angetrieben sein.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Rauchgaszug des Wärmetauschers von einem Deckel verschlossen ist, und daß im Deckel Öffnungen angeordnet sind, durch welche die Reinigungselemente in die Rauchgaszüge einföhrbar sind und vorzugsweise, daß die Öffnungen im Deckel durch eine Verschlubeinrichtung verschließbar sind. Diese Ausführungsformen bieten den Vorteil, daß die Reinigungselemente, während sie nicht in Betrieb sind und sich in der Warteposition befinden, vor Hitzeeinwirkung geschützt sind, was sich auf die Lebensdauer der Reinigungselemente günstig auswirkt.

[0013] Weitere Merkmale und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen und der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen.

[0014] Es zeigt Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen mit einer erfindungsgemäßen Reinigungseinrichtung ausgestatteten Kessel, Fig. 2 die Reinigungseinrichtung von Fig. 1 mehr im Detail, Fig. 3 einen Achsialschnitt durch einen Teil eines Wärmetauschers eines Kessels mit einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Reinigungseinrichtung und Fig. 4 eine Ansicht auf die Anordnung von Fig. 3 von links mit der Maßgabe, daß das Gehäuse der Reinigungseinrichtung aus Gründen einer übersichtlicheren Darstellung weggelassen wurde.

[0015] In Fig. 1 ist mit 1 eine Brennkammer eines Kessels bezeichnet, der von unten über eine Zubringerschnecke 7 Heizmaterial zugeführt wird. Die aus der Brennkammer 1 durch eine Austrittsöffnung 12 ausströmenden Rauchgase werden durch einen Wärmetauscher 3 hindurchgeführt. Der Brennkammer 1 wird Sekundärluft über ein Gebläse 6 und eine Sekundärluftleitung 10, die im Bereich der Austrittsöffnung in die Brennkammer 1 mündet, zugeführt. Mit 9 ist eine Primärluftzuleitung bezeichnet. Zur Aschenabfuhr aus der

Brennkammer 1 in einen Aschenbehälter 14 ist eine Förderschnecke 5 vorgesehen.

**[0016]** In der Brennkammer 1 ist oberhalb der Austrittsöffnung für das Brennmaterial eine Steuerfahne 8 angeordnet, um den optimalen Brennmaterialstand zu überwachen. Die Decke 11 der Brennkammer 1 ist gekrümmt ausgeführt und mit Schamotteteilen ausgekleidet. Der Heizkessel 13 ist nach oben durch einen Kesseldeckel 17 abgeschlossen. In Strömungsrichtung nach dem Wärmetauscher 3 befindet sich eine Staubabzugskammer 4, in welcher ein Rohr 12 für den Abzug der Rauchgase mündet. Ein Abschlußorgan für die Brennkammer 1 wird durch einen Druckmittelzylinder 16 betätigt.

**[0017]** Im Wärmetauscher 3 sind Rauchgaszüge 36 vorgesehen, wie in Fig. 2 zu sehen ist. Zum Reinigen der Rauchgaszüge 36 weist die erfindungsgemäße Reinigungseinrichtung Reinigungselemente 21 an Haltestangen 24 auf, die in einem Abstand voneinander an einer Halterung 20 befestigt sind, der dem Abstand der Rauchgaszüge 36 entspricht. Die Reinigungselemente 21 sind als Kehrbürsten ausgebildet und können in die Rauchgaszüge 36 ein- und ausgeschoben werden. Um dies durchzuführen, sind Druckmittelzylinder 18 vorgesehen, die einerseits an der Halterung 20 und andererseits an einem Gehäuse 2 der Reinigungseinrichtung befestigt. Als Antriebseinrichtungen für die Halterung 20 können aber auch beliebig andere Einrichtungen, z.B. Zahnstangengetriebe, verwendet werden.

**[0018]** Der Wärmetauscher 3 ist durch einen Deckel 29 abgeschlossen, in dem sich Öffnungen 30 befinden, durch welche die Reinigungselemente 21 durchgeführt werden können. Die Öffnungen 30 sind mittels Verschußeinrichtungen 23 in Form von schwenkbar am Deckel 29 gelagerten Klappen abgeschlossen, wenn sich die Reinigungselemente 21 in der in Fig. 2 dargestellten, zurückgezogenen Stellung befinden, wodurch es möglich ist, die Reinigungselemente 21 im Betrieb des Kessels außerhalb des Wärmetauschers 3 vor Wärme geschützt anzuordnen. Zum Betätigen der Klappen 23 sind diese über Schubstangen 26 mit einer Querleiste 27 verbunden. Die Querleiste 27 wiederum ist über Stangen 22 mit der Halterung 20 verbunden. Die Stangen 22 durchragen sowohl die Halterung 20 als auch die Leiste 27 und sind über Köpfe 28 gegen Herausgleiten aus diesen gesichert.

**[0019]** Befindet sich die Halterung 20 in der in Fig. 2 dargestellten Stellung, dann werden die Klappen 23 über die Stangen 24, die Leiste 27 und die Schubstangen 26 nach oben geklappt, so daß die Öffnungen 30 verschlossen sind. Wird die Halterung 20 abgesenkt, dann kann die Leiste 27 so weit nach unten gleiten, daß die Klappen 23 über die Schubstangen 26 vollständig nach unten geklappt werden, so daß die Öffnungen 30 zum Durchschieben der Bürsten 21 freigegeben sind. Da die Stangen 22 gleitend in der Halterung 20 und in der Leiste 27 aufgenommen sind, kann sich die Halterung anschließend ungehindert weiter nach unten

bewegen, damit die Bürsten 21 die Rauchzüge 36 reinigen können.

**[0020]** Wie die Fig. 3 und 4 einer zweiten Ausführungsform zeigen, weist der Wärmetauscher 115 eines Kessels eine Reihe von Rauchgaszügen 106 auf. Zur Reinigung dieser Rauchgaszüge 106 ist ein einziges Reinigungselement 105 in Form einer länglichen Bürste vorgesehen, die in ihrer aus den Rauchgaszügen 106 zurückgezogenen Stellung in einer im wesentlichen zylindrischen Führung beziehungsweise Bürstenkammer 104 aufgenommen ist. Zum Bewegen der Bürste 105 quer zur Längserstreckung der Rauchgaszüge 106 ist die Führung 104 mit dem Kolben 119 eines Druckmittelzylinders 101 verbunden. Der Zylinder 120 des Druckmittelzylinders 101 ist seinerseits über ein Schwenklager 116 an einem Gehäuse 108 der Reinigungseinrichtung schwenkbar gelagert. Zum Verschwenken des Druckmittelzylinders 101 ist ein weiterer Druckmittelzylinder 118 vorgesehen, der einerseits am Zylinder 120 im Abstand vom Schwenklager 116 über ein Lager 121 und mit seinem zylinderseitigen Ende über ein Lager 122 an einer gehäusefesten Halterung 123 angelenkt ist.

**[0021]** Durch entsprechendes Betätigen der Druckmittelzylinder 101 und 118 kann das Reinigungselement 105 in der Führung 104 vor jedem Rauchgaszug 106 positioniert werden, was bevorzugt programm- beziehungsweise computergesteuert erfolgt. Zur Kontrolle beziehungsweise Erfassung der Ist-Lage der Kolbenstange der Druckmittelzylinder 101 und 118 sind Meßelemente 102 und 124 vorgesehen, welche die aktuelle Position der jeweiligen Kolbenstangen erfassen, welche Daten der Steuerung zur Verfügung gestellt werden.

**[0022]** In den Fig. 3 und 4 ist das Reinigungselement 105 in der Führung 104 in durchgezogenen Linien in einer sogenannten Wartestellung in einem Bereich 128 innerhalb des Gehäuses 108 dargestellt, in der diese vor keinem Rauchgaszug 116 angeordnet sind. Der Vorteil dieser Wartestellung liegt darin, daß einerseits die Strömung der Abgase aus den Rauchgaszügen 106 beziehungsweise in die Rauchgaszüge 106 nicht behindert wird und zum anderen die Hitzebelastung der Bürste 105 gering gehalten werden kann, während sich der Heizkessel im Betrieb befindet.

**[0023]** Die Position des Reinigungselementes 105 und der Führung 104 vor dem Rauchgaszug 106 ist in den Fig. 3 und 4 in strichlierten Linien dargestellt.

**[0024]** Um die Hitzebelastung des Reinigungselementes 105 noch weiter zu verringern kann vorgesehen sein, daß die Führung 104 als zylindrische Hülse ausgeführt ist, deren dem Wärmetauscher 115 zugewandten Öffnung 125 in der Wartestellung durch einen Dekkel 103 verschlossen ist, der fest mit dem Gehäuse 108 verbunden ist. Um den Kolben 119 vor schädlicher Hitzeeinwirkung zu schützen ist dieser von einem elastischen Hitzeschutz, zum Beispiel in Form eines Faltenbalges 109, umgeben.

**[0025]** Der Antrieb des Reinigungselementes 105 in

achsialer Richtung erfolgt in der Art eines Bowdenzuges, d.h., daß ein biegsames Antriebselement 110 in einer schlauchförmigen Hülle 111 geführt ist. Ein Ende der Hülle 111 ist am vom Wärmetauscher 115 abgewandten Ende 126 der Führung 104 befestigt und führt durch eine Eintrittsöffnung 127 in einer Verschlußplatte 113, die dem Wärmetauscher 115 gegenüberliegend am Gehäuse 108 mittels Schrauben 114 angeschraubt ist.

[0026] Um den Bowdenzug 110, 111 vor schädlicher Hitzeeinwirkung zu schützen, ist dieser von einem flexiblen Wärmeschutz 129 umgeben.

[0027] Verschieben wird die Bürste 105 mittels des Bowdenzuges 110, 111 in achsialer Richtung durch einen, in den Zeichnungen nicht dargestellten Linearmotor, der das Antriebselement beziehungsweise die biegsame Welle 110 antreibt.

[0028] Falls dies gewünscht wird, kann die biegsame Welle 110 auch in Drehrichtung angetrieben werden, um der Bürste 105 zusätzlich zu ihrer achsialen Bewegung auch eine Drehbewegung zu verleihen.

#### Patentansprüche

1. Reinigungseinrichtung für Rauchgaszüge (36, 106) von Wärmetauschern von, insbesondere brennerbeheizten, Kessel mit wenigstens einem Reinigungselement (21, 105) und mit einer Halterung (1, 20) für das Reinigungselement (21, 105), dadurch gekennzeichnet, daß das Reinigungselement (21, 105) zum Reinigen der Rauchgaszüge (36, 106) in diese einführbar ist.
2. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einziges Reinigungselement (105) vorgesehen ist, das nacheinander einzeln in die Rauchgaszüge (106) einschiebbar sowie über eine Verstellmechanik (101, 118) quer zur Längsrichtung der Rauchgaszüge (106) bewegbar ist.
3. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellmechanik (101, 118) eine Führung (104) für das Reinigungselement (105) aufweist, die in achsialer Richtung vor den Rauchgaszügen (106) positionierbar ist.
4. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellmechanik (101, 118) die an einem Gehäuse (108) der Reinigungseinrichtung schwenkbar gelagerte (116) sowie längsveränderbare Halterung (101), vorzugsweise einen Druckmittelzylinder, für die Führung (104) aufweist.
5. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschwenken der Halterung (101) ein Druckmittelzylinder (118) vorgesehen

ist, der einerseits am Gehäuse (108) und andererseits an der Halterung (101) angreift.

6. Reinigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum achsialen Vorschub des Reinigungselementes (105) ein biegsames Antriebselement (110) vorgesehen ist, das einerseits mit einem Linearmotor, z.B. einem Druckmittelzylinder oder einer Zahnstange, und andererseits mit dem Reinigungselement (105) verbunden ist.
7. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Antriebselement (110) in einer schlauchförmigen Hülle (111) geführt ist, die einerseits im Bereich der Führung (104) befestigt ist und andererseits durch eine Eintrittsöffnung (127) am Gehäuse (108) geführt ist.
8. Reinigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (104) in einen Bereich (128) innerhalb des Gehäuses (108) verstellbar ist, in welchem kein Rauchgaszug (106) mündet.
9. Reinigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (104) auf der den Rauchgaszügen (106) zugewandten Seite (125) mittels eines Deckels (103) verschließbar ist.
10. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (103) ortsfest im Bereich (128) außerhalb der Rauchgaszüge (106) am Gehäuse (108) befestigt ist.
11. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Reinigungselemente (21) vorgesehen sind, die in einem dem Abstand der Rauchgaszüge (36) entsprechenden Abstand voneinander angeordnet und parallel miteinander in die Rauchgaszüge (36) einführbar sind.
12. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigungselemente (21) an einer gemeinsamen Halterung (20) befestigt sind.
13. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (20) von einem Druckmittelzylinder (18) angetrieben ist.
14. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung von einem Zahnstangengetriebe angetrieben ist.
15. Reinigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der

Rauchgaszug des Wärmetauschers von einem Deckel (29) verschlossen ist, und daß im Deckel (29) Öffnungen (30) angeordnet sind, durch welche die Reinigungselemente (21) in die Rauchgaszüge (36) einführbar sind.

5

16. Reinigungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (30) im Deckel (29) durch eine Verschlusseinrichtung (23) verschließbar sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

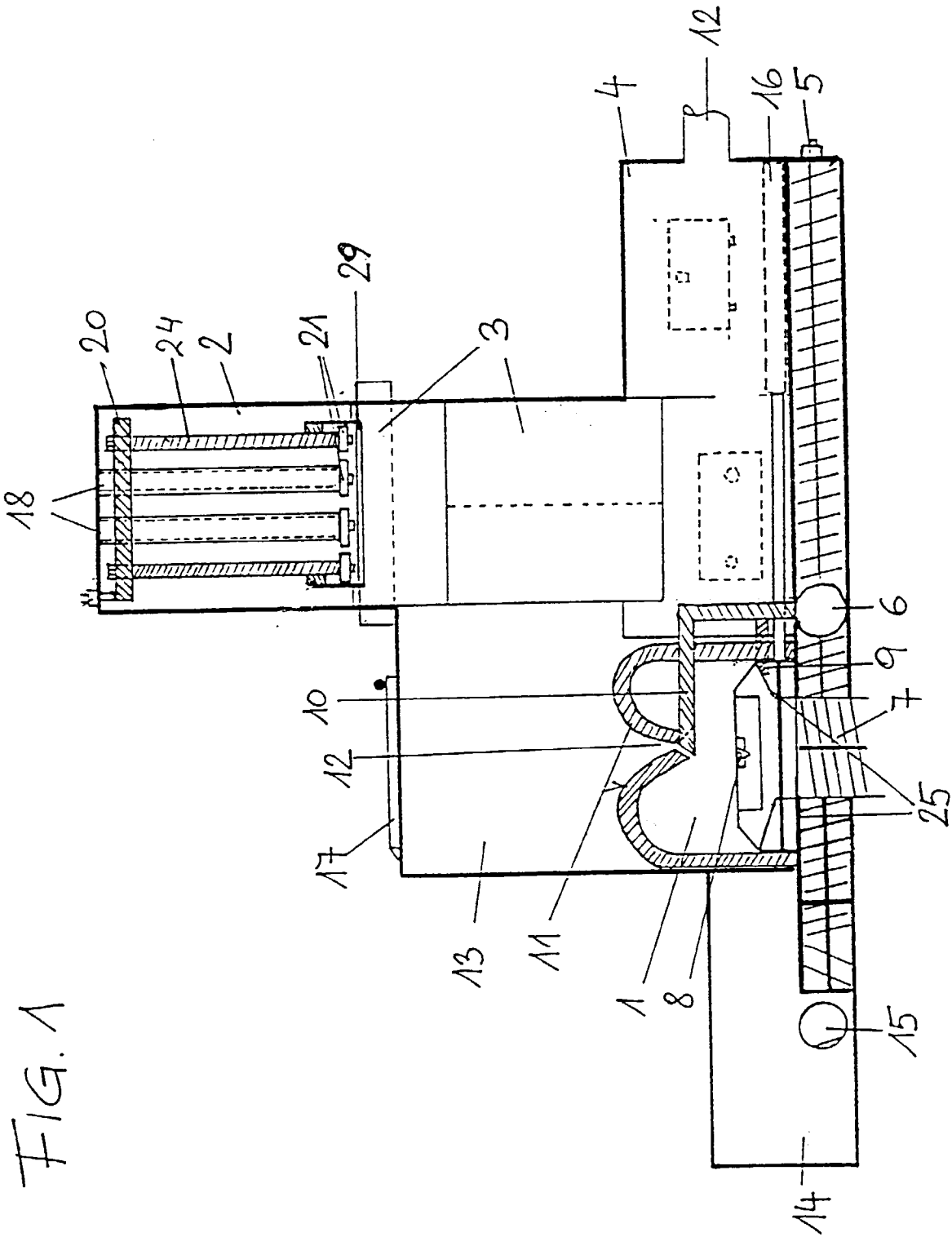


FIG. 2

