

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 733 855 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.⁶: **F23H 9/02**, F23L 1/02,
F23L 7/00

(21) Anmeldenummer: **95104112.8**

(22) Anmeldetag: **21.03.1995**

(54) **Walzenrost**

Roller grate

Grille à rouleaux

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL PT SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.1996 Patentblatt 1996/39

(73) Patentinhaber: **DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN
GMBH
46049 Oberhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Keldenich, Kai, Dr.
D-45134 Essen (DE)**
• **Scheffler, Jürgen
D-46147 Oberhausen (DE)**
• **Grell, Peter
D-46147 Oberhausen (DE)**
• **Frielingsdorf, Othmar
D-65719 Hofheim am Taunus (DE)**

• **Robson, Colin Peter
New Malden, Surrey KT3 4SB (GB)**

(74) Vertreter: **Radünz, Ingo, Dipl.-Ing. et al
Patentanwalt,
Ed.-Schloemann-Strasse 55
40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 941 750 DE-C- 600 546
US-A- 5 044 288

• **DATABASE WPI Section PQ, Week 9339 Derwent
Publications Ltd., London, GB; Class Q73, AN
93-310092 & SU-A-1 756 741 (POLZUNOV
POWER EQUIP RES PRODN ASSOC), 23.August
1992**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 733 855 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Walzenrost gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Sie geht von einem Stand der Technik aus, der durch die SU 1 756 741 A1 bekannt geworden ist. Darin wird ein Walzenrost beschrieben, bei dem jedes Zwischenstück aus einem System von feststehenden Roststäben aufgebaut ist, zwischen denen sich Luftspalte befinden. Unter den Zwischenstücken sind Luftkästen angebracht, denen von einem zusätzlichen, vom Primärluftsystem unabhängigen Ventilator Luft zugeführt wird. Dadurch soll insbesondere der Ausbrand verbessert werden.

Ein Walzenrost, bei dem durch rostartig ausgebildete Zwischenstücke Luft in die Zwickel eingeblasen wird, ist auch schon aus der DE-PS 600 546 bekannt. Das rostartige Zwischenstück ist zweiteilig ausgebildet, und die beiden Teile sind mittels eines Exzentrums relativ zueinander und zu den Walzen beweglich. Durch die Bewegung soll das aufliegende Brennstoffbett geschürt werden. Die Zwischenstücke erhalten die Luft von den benachbarten Walzen. Die über die Zwischenstücke eingeblasenen Luftströme sind daher Teilströme der Primärluft.

Soweit bekannt, haben die Vorschläge gemäß den beiden erwähnten Schriften bisher bei Müllverbrennungsanlagen keinen Eingang in die Praxis gefunden. Bei den bis heute gebauten und in Betrieb befindlichen Walzenrostfeuerungen sind die Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Walzen durch Zwischenstücke in Gestalt von schmalen Leisten überbrückt, die gewöhnlich als Abstreifer bezeichnet werden. Spezielle Ausführungsformen derartiger Leisten sind z.B. der DE 34 20 020 C1 und der DE 43 00 636 C1 zu entnehmen. Eine zusätzliche Luftzufuhr in den Walzenzwickeln ist nicht vorgesehen. Die gesamte dem Brennstoffbett zugeführte Primärluft wird durch die Mantelflächen der Rostwalzen zugeführt.

Im Bereich der Zwickel ist die Brennstoffschicht wesentlich dicker als in den Bereichen, in denen sie auf den Walzen aufliegt. Außerdem hat das Brennstoffmaterial die Tendenz, sich in den Zwickelbereichen, in denen sich das Feingut anreichert, zu verdichten. Dadurch ist der Luftbedarf in diesen Bereichen besonders hoch. Andererseits wird aber durch den erhöhten Strömungswiderstand des aufliegenden Mülls der Primärluftstrom aus den Zwickeln in die Bereiche abgedrängt, in denen die Brennstoffschicht dünn und locker ist, also z.B. in die Randzonen des Rostes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Walzenrost gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 weiter zu entwickeln, so daß in den Zwickelbereichen das Feuer geschürt und angefacht wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den Bereich der Zwickel eingeblasene Luftstrahlen vergrößern das Sauerstoffangebot und bewirken eine Auflockerung des

Brennstoffbettes, die den Kontakt zwischen Brennstoffpartikeln und Sauerstoff verbessert. Das auf diese Weise in den Zwickeln angefachte Feuer ist sogar besonders intensiv und wirkt als Zünder für den darüberliegenden Müll. Es beschleunigt seine Verbrennung und trägt so zu einer Erhöhung der Verbrennungsleistung der Feuerung bei.

Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand eines vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Walzenrostes.

Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf den Walzenrost.

Figur 3 zeigt in größerem Maßstab eine Einzelheit aus Figur 1.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch einen Teil eines Blasrohres.

Ein Feuerraum 1 einer Müllverbrennungsanlage mit Beschickungstrichter 2, Ascheausfallschacht 3 und Rauchgaszug 4 ist aus Figur 1 ersichtlich. Den Boden des Feuerraums 1 bildet ein Walzenrost, bestehend aus insgesamt sechs Walzen 5 von etwa 1,5 m Durchmesser. Die Achsen der Walzen 5 liegen waagrecht und parallel zueinander in einer schiefen Ebene, die in Richtung auf den Ausfallschacht 3 etwa 20 bis 30 Grad geneigt ist. Die Mäntel der Walzen 5 bestehen - wie in Figur angedeutet - aus Roststäben 6, von den sich jeder über einen Bogen von 36 Grad erstreckt, so daß insgesamt zehn Roststäbe 6 einen geschlossenen Ring bilden. Die Roststäbe 6 sind etwa 5 cm breit. Zwischen zwei benachbarten Roststäben 6 besteht ein Spalt von etwa 2 bis 3 mm. Jede Walze hat einen Antrieb, mit dem ihre Drehzahl in einem Bereich zwischen etwa 0,6 h⁻¹ und 12 h⁻¹ stufenlos einstellbar ist. Unter dem Walzenrost ist ein im wesentlichen aus Luftkästen 7 bestehendes System zum Zuführen von Primärluft zu den Walzen 5 angeordnet. Die Primärluftströme zu den Walzen 5 sind einzeln steuerbar. Die Primärluftverteilung ist dem unterschiedlichen Sauerstoffbedarf der verschiedenen Zonen des Rostes angepaßt; das Maximum liegt in der Hauptverbrennungszone, d.h. im Bereich der zweiten, dritten und vierten Walze. Auf den Walzen 5 ist eine ungleichmäßige Brennstoffschicht 8 angedeutet. Zwischen je zwei benachbarten Walzen 5 besteht ein im Vergleich zum Walzendurchmesser kleiner Abstand, der durch ein schmales, leistenförmiges Zwischenstück 9 überbrückt ist. Die Breite des Zwischenstücks 9 steht zum Walzendurchmesser in einem Verhältnis zwischen etwa 1:5 bis 1:10. Es hat keine Luftdurchlässe.

Insoweit entspricht der Walzenrost dem Stand der Technik.

Auf dem Zwischenstück 9 sind in Abständen mehrere Halteorgane 10 befestigt, bestehend aus je einem

Fuß 11 und einem Ring 12. Die Ringe 12 umschließen mit Spiel Blasrohre 13. Diese haben einen Durchmesser zwischen 20 und 120 mm und sind aus warmfestem Stahl hergestellt. Sie durchdringen die beiden seitlichen Feuerraumwände 14 und reichen etwa bis zur Mitte. Am freien Ende in der Walzenmitte sind die Blasrohre 13 verschlossen. Sie sind außerhalb des Feuerraumes drehbar gelagert und mittels eines nicht dargestellten Antriebs um ihre Achse verschwenkbar. Jedes Blasrohr 13 ist mit mehreren über seine Länge verteilten, senkrecht oder schräg nach oben gerichteten Blasöffnungen 15 versehen. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Blasöffnungen beträgt 50 bis 1 000 mm. Die Blasöffnungen haben Durchmesser zwischen 2 mm und 20 mm. Dabei sind Durchmesser und Abstand so aufeinander abgestimmt, daß die Summe der Öffnungsflächen pro m Blasrohrlänge mindestens 0,5 cm² und höchstens 10 cm² beträgt, vorzugsweise höchstens 5 cm². Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat jedes Blasrohr 13 auf seiner Länge von 2,5 m insgesamt zehn in gleichmäßigen Abständen angeordnete Blasöffnungen von 0,6 cm Durchmesser. Die beiden in einem Walzenzwickel angeordneten Blasrohre 13 haben also einen summierten Blasquerschnitt von knapp 6 cm². Die Blasöffnungen können auf der Länge des Blasrohres 13 in unterschiedlichen Abständen angeordnet sein und/oder unterschiedliche Durchmesser haben. Sie können auch bei den verschiedenen Blasrohren eines Walzenrostes unterschiedlich angeordnet sein. Zweckmäßig sind sie so angeordnet und dimensioniert, daß in der Zone des größten Sauerstoffbedarfs, d.h. in der Walzenmitte und insbesondere in den Zwickeln zwischen der zweiten und dritten sowie der dritten und vierten Walze, der Blasquerschnitt pro m Blasrohrlänge am größten ist. In dem Zwickel hinter der ersten Walze und zwischen der fünften und sechsten Walze können die Blasrohre auch fehlen.

Bei dem in Figur 4 veranschaulichten Ausführungsbeispiel sind die Blasöffnungen als Lavaldüsen 16a bis 16d ausgebildet. In dem Blasrohr 13 sitzt teleskopartig ein Innenrohr 17, welches auf seinem Umfang mehrere Reihen von Öffnungen 18a bis 18d, 19a bis 19d hat. In der dargestellten Position geben die Öffnungen 18a bis 18d die Lavaldüsen 16a bis 16d frei. Verdreht man das Innenrohr 17 jedoch um 180 Grad um seine Achse, so geben zwar die Öffnungen 19a, 19b die Lavaldüsen 16a, 16b frei. Die Öffnungen 19c, 19d sind jedoch zu den Lavaldüsen 16c, 16d versetzt angeordnet, so daß die Lavaldüsen 16c, 16d in dieser Position gesperrt sind. Durch axiale Verschiebung des Innenrohres 17 in dem Blasrohr 13 lassen sich die Lavaldüsen 16a, 16b sperren und die Lavaldüsen 16c, 16d öffnen.

Die Blasrohre 13 sind über Ventile 20, die durch eine Zeitschaltvorrichtung 21 zu betätigen sind, an ein nicht dargestelltes Zusatzluftsystem angeschlossen. Es steht mit einem Vorratsbehälter in Verbindung, der reinen Sauerstoff oder mit Sauerstoff angereicherte Luft enthält.

Im Betrieb wird über die Blasrohre 13 Zusatzluft, vorzugsweise vorgewärmt und bis zu 50 % mit Sauerstoff angereichert, eingeblasen. Da die Blasrohre 13 in den Zwickeln von Müll umschlossen sind, dringen die Blasstrahlen mit Sicherheit in die Müllschicht ein.

Es sind verschiedene Betriebsweisen möglich. Wenn z.B. mit einem Druck gearbeitet wird, bei dem die Geschwindigkeit der Zusatzluftströme noch wesentlich unter der Schallgeschwindigkeit liegt, wird die Zusatzluft mit Vorteil kontinuierlich zugeführt. Die Blasrohre 13 werden periodisch hin und her geschwenkt. Dadurch wird ein guter Auflockerungseffekt erzielt.

Der Druck im Zusatzluftsystem kann aber auch so hoch gewählt werden, daß die Zusatzluftströme Überschallgeschwindigkeit erreichen, vorausgesetzt natürlich, daß die Blasrohre 13 mit Lavaldüsen 16 bestückt sind. In diesem Falle empfiehlt es sich, die Zusatzluft mit Intervallen stoßweise einzublasen. Die Dauer eines Luftstoßes liegt z.B. zwischen 10 s und 100 s, die Dauer eines Intervalls zwischen 30 s und 300 s.

Durch den zusätzlichen Schüffeffekt werden Zusammenballungen aufgelöst. Dadurch werden die Oberflächen der Partikel besser der Primärluft ausgesetzt. Die Primärluft wird besser genutzt. Das läßt sich mit relativ geringen Mengen Zusatzluft erreichen. Das Mengenverhältnis zwischen Zusatzluft und Primärluft liegt durchweg zwischen 1:10 bis 1:100, vorzugsweise zwischen 1:10 und 1:30. Wenn das Mengenverhältnis z.B. 1:20 beträgt und die Zusatzluft durch Beimischung von Sauerstoff auf 30 % angereichert ist, liegt der Sauerstoffbedarf unter 0,6 % der Primärluftmenge.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung besteht auch darin, daß der Aschedurchfall im Zwickelbereich verkleinert wird.

Patentansprüche

1. Walzenrost für Müllverbrennungsanlagen,

mit mehreren Walzen, deren Achsen waagrecht und parallel zueinander in einer schiefen Ebene angeordnet sind und deren Mantelflächen mit Luftspalten zum Zuführen von Primärluft versehen sind,

mit Zwischenstücken, die in den Zwickeln benachbarter Walzen angeordnet sind und den Zwischenraum zwischen den beiden Walzen überbrücken

und mit einem System zum Zuführen von Primärluft in das Innere der Walzen und einem separaten System zum Zuführen von Zusatzluft in die Zwickel,

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in der Hauptverbrennungszone in den Zwickeln zu den

Walzenachsen parallele Blasrohre (13) liegen, welche an das Zusatzluftsystem angeschlossen und mit Blasöffnungen (15) versehen sind.

2. Walzenrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Öffnungsflächen pro m Blasrohrlänge mindestens 0,5 cm² und höchstens 10 cm² beträgt. 5
3. Walzenrost nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Öffnungsflächen pro m Blasrohrlänge höchstens 5 cm² beträgt. 10
4. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasrohre (13) durch Halteorgane (10) an den Zwischenstücken (9) befestigt sind. 15
5. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasrohre (13) um ihre Achse drehbar sind. 20
6. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Zwickel zwei Blasrohre (13) angeordnet sind, von denen jedes eine Feuerraumwand (14) durchdringt und bis zur Mitte reicht. 25
7. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasöffnungen (15) als Lavaldüsen (16) ausgebildet sind. 30
8. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasöffnungen (15) einzeln oder gruppenweise verschließbar sind. 35
9. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Blasrohr (13) und Zusatzluftsystem ein Ventil (20) angeordnet ist, welches durch eine Zeitschaltvorrichtung (21) gesteuert ist. 40
10. Walzenrost nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzluftsystem mit Sauerstoff angereicherte Luft enthält. 45
11. Walzenrost nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzluftsystem Luft enthält, die auf 25 bis 50 % Sauerstoff angereichert ist. 50

Claims

1. Roller grate for refuse incineration plants with several rollers, the axes of which are arranged horizontally and parallel to one another in an oblique plane and the circumferential surfaces of which are provided with air gaps for the feed of primary air, with 55

intermediate members which are arranged in the nips of adjacent rollers and bridge over the intermediate space between the two rollers and with a system for the feed of primary air into the interior of the rollers and a separate system for the feed of supplementary air into the nips, characterised thereby that blast tubes (13), which are connected to the supplementary air system and are provided with blast openings (15) and which are parallel to the roller axes, are disposed at least in the main combustion zone in the nips.

2. Roller grate according to claim 1, characterised thereby, that the sum of the opening areas per metre of blast tube length amounts to at least 0.5 square centimetres and at most 10 square centimetres.
3. Roller grate according to claim 2, characterised thereby, that the sum of the opening areas per metre of blast tube length amounts to at most 5 square centimetres.
4. Roller grate according to one of claims 1 to 3, characterised thereby, that the blast tubes (13) are fastened to the intermediate members (9) by retaining elements (10).
5. Roller grate according to one of claims 1 to 4, characterised thereby, that the blast tubes (13) are rotatable about their axes.
6. Roller grate according to one of claims 1 to 5, characterised thereby, that two blast tubes (13), each of which penetrates a combustion chamber wall (14) and reaches up to the middle, are arranged in the nip.
7. Roller grate according to one of claims 1 to 6, characterised thereby, that the blast openings (15) are constructed as Laval nozzles (16).
8. Roller grate according to one of claims 1 to 7, characterised thereby, that the blast openings (15) are closable individually or in groups.
9. Roller grate according to one of claims 1 to 8, characterised thereby, that a valve (20), which is controlled by a time switching device (21), is arranged between blast tube (13) and supplementary air system.
10. Roller grate according to one of claims 1 to 9, characterised thereby, that the supplementary air system contains air enriched with oxygen.
11. Roller grate according to claim 10, characterised thereby that the supplementary air system contains air enriched to 25 to 50 percent oxygen.

Revendications

1. Grille à rouleaux pour des installations d'incinération d'ordures,

comportant plusieurs rouleaux, dont les axes sont disposés horizontalement et parallèlement les uns aux autres dans un plan oblique et dont les surfaces d'enveloppe sont dotées d'intervalles d'air destinés à amener de l'air primaire, avec des pièces intermédiaires, disposées dans les goussets de rouleaux voisins et pontant l'espace intermédiaire existant entre deux rouleaux, et avec un système pour amener de l'air primaire à l'intérieur des rouleaux et un système séparé pour amener de l'air additionnel dans des goussets,

caractérisé en ce que, au moins dans la zone de combustion principale des tubes de soufflage (13) parallèles aux axes de rouleaux sont placés dans les goussets, lesdits tubes étant raccordés au système d'air additionnel et pourvus d'ouvertures de soufflage (15).

2. Grille à rouleaux selon la revendication 1, caractérisée en ce que la somme des aires des ouvertures par m de longueur de tube de soufflage est d'au moins 0,5 cm² et au plus de 10 cm².

3. Grille à rouleaux selon la revendication 2, caractérisée en ce que la somme des aires d'ouvertures par m de longueur de tube de soufflage est au plus de 5 cm².

4. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les tubes de soufflage (13) sont fixés sur les pièces intermédiaires (9) au moyen d'organes de maintien (10).

5. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les tubes de soufflage (13) sont susceptibles de tourner autour de leur axe.

6. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que dans le gousset sont disposés deux tubes de soufflage (13) dont chacun traverse une paroi de chambre de combustion (14) et arrive jusqu'au centre.

7. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les ouvertures de soufflage (15) sont réalisées sous la forme de buses de Laval (16).

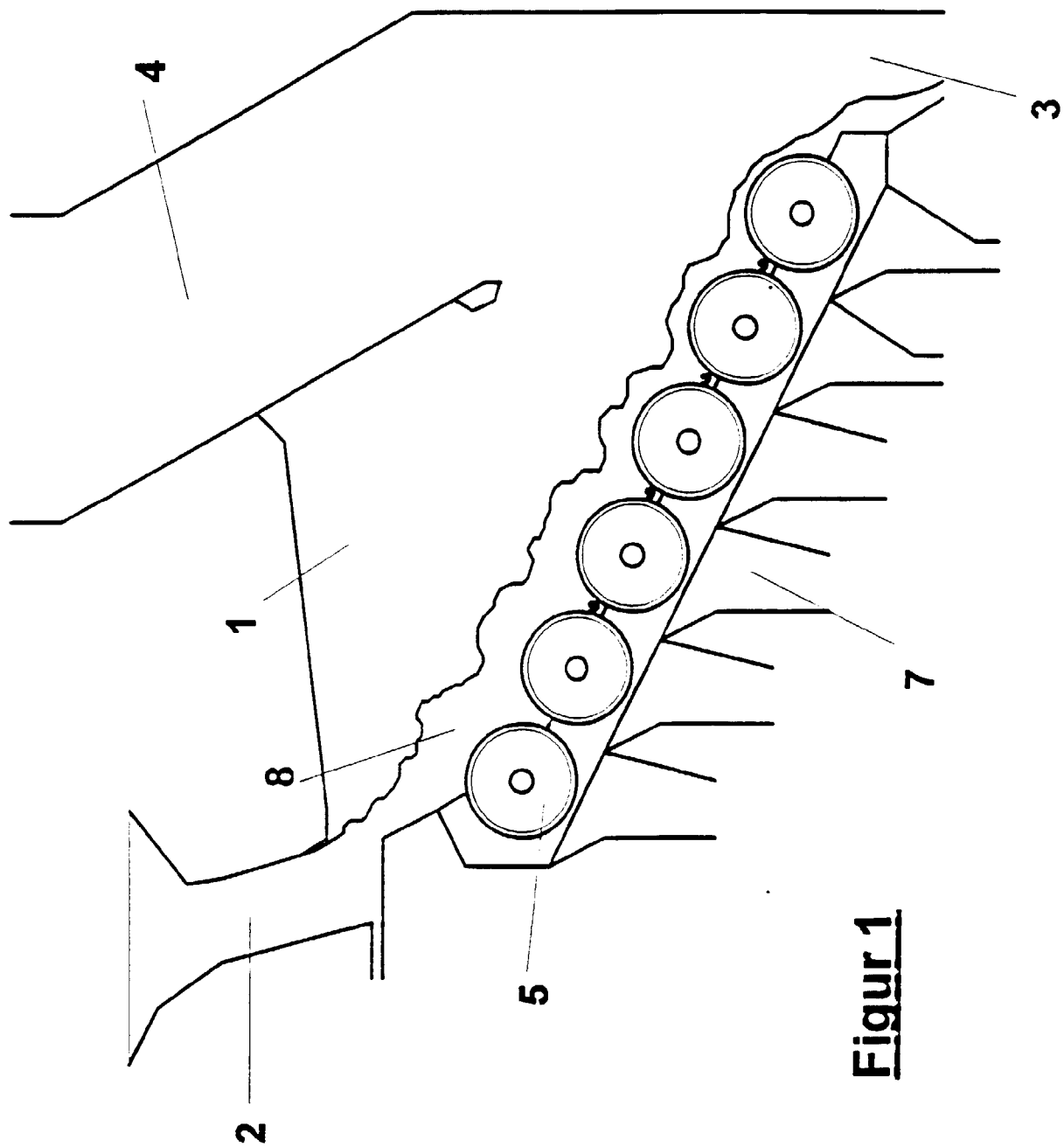
8. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les ouvertures de souffla-

ge (15) sont obturables individuellement ou bien par groupes.

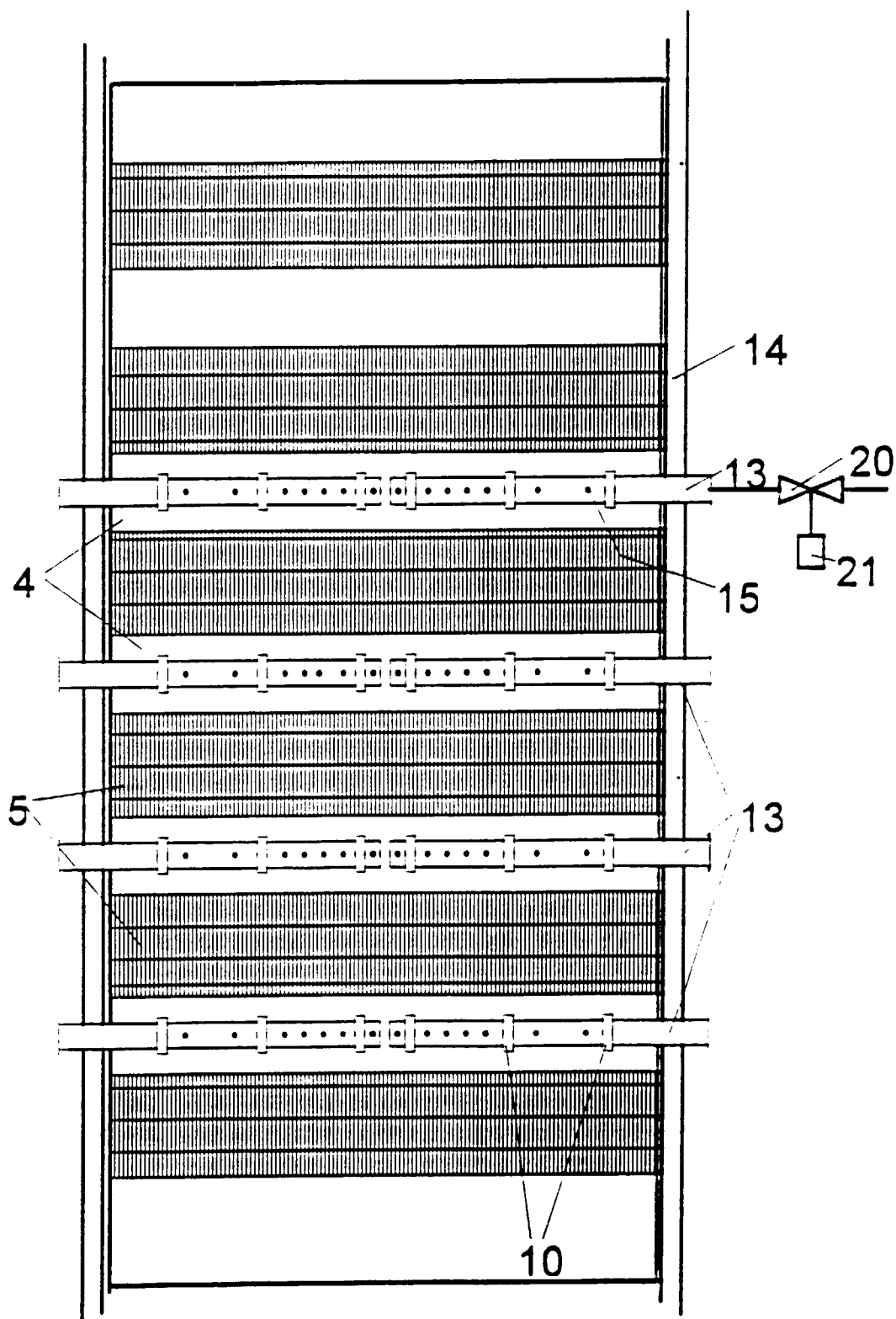
9. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'entre le tube de soufflage (13) et le système d'air additionnel est disposée une soupape (20) qui est commandée par un dispositif de commutation temporisée (21).

10. Grille à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le système d'air additionnel contient de l'air enrichi en oxygène.

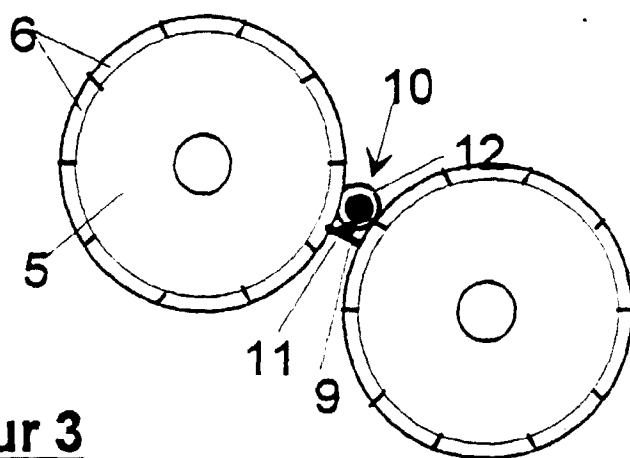
11. Grille à rouleaux selon la revendication 10, caractérisée en ce que le système d'air additionnel contient de l'air enrichi jusqu'à 25 à 50 % en oxygène.



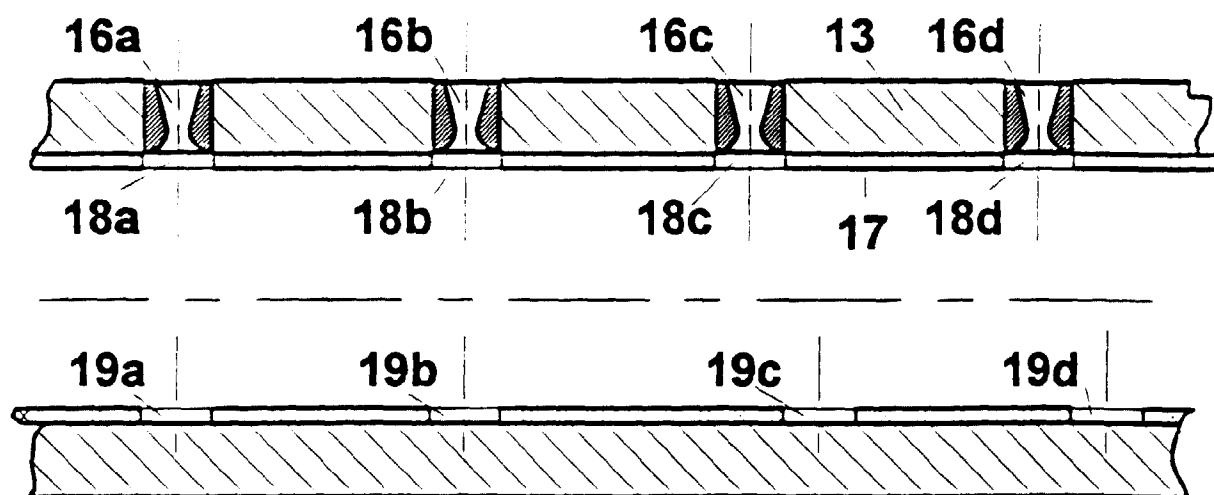
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4