



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 197 06 351 B4 2010.04.15**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 06 351.9**  
 (22) Anmeldetag: **19.02.1997**  
 (43) Offenlegungstag: **28.08.1997**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **15.04.2010**

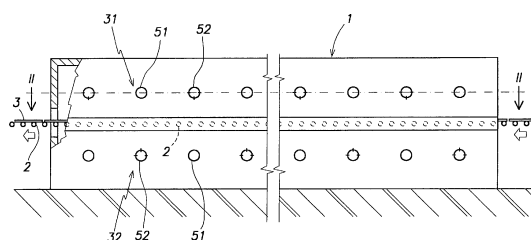
(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F27B 9/36 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

<p>(30) Unionspriorität:  <b>RE96A000011 27.02.1996 IT</b></p> <p>(73) Patentinhaber:  <b>Sacmi Forni S.p.A., Bologna, IT</b></p> <p>(74) Vertreter:  <b>Lorenz, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 89522 Heidenheim</b></p>	<p>(72) Erfinder:  <b>Pifferi, Giuseppe, Castellarano, Reggio Emilia, IT</b></p> <p>(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:</p> <table> <tr> <td><b>DE</b></td> <td><b>29 47 787</b></td> <td><b>A1</b></td> </tr> <tr> <td><b>GB</b></td> <td><b>21 87 830</b></td> <td><b>A</b></td> </tr> <tr> <td><b>US</b></td> <td><b>34 89 397</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>EP</b></td> <td><b>02 86 984</b></td> <td><b>B1</b></td> </tr> </table>	<b>DE</b>	<b>29 47 787</b>	<b>A1</b>	<b>GB</b>	<b>21 87 830</b>	<b>A</b>	<b>US</b>	<b>34 89 397</b>		<b>EP</b>	<b>02 86 984</b>	<b>B1</b>
<b>DE</b>	<b>29 47 787</b>	<b>A1</b>											
<b>GB</b>	<b>21 87 830</b>	<b>A</b>											
<b>US</b>	<b>34 89 397</b>												
<b>EP</b>	<b>02 86 984</b>	<b>B1</b>											

(54) Bezeichnung: **Einschichtiger Brennofen für Fliesen**

(57) Hauptanspruch: Einschichtiger Brennofen für Fliesen, der tunnelartig ausgebildet ist, in dem eine Transporteinrichtung angeordnet ist, auf der eine Schicht Fliesen durch den Tunnel fährt, wobei auf jeder Seitenwand des Tunnels mindestens eine Serie von Brennern vorgesehen sind, die auf die entgegengesetzte Wand gerichtet sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Wand des Tunnels zwei Serien von Brennern (51, 52) angeordnet sind, die sich miteinander abwechseln, dass die eine Serie von Brennern Brenner (52) aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die Zone in der Nähe der Seitenwand erhitzen, und dass die andere Serie von Brennern Brenner (51) aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die zentrale Zone des Tunnels erwärmen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen einschichtigen Brennofen für Fliesen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Moderne Bearbeitungsprozesse der Keramikfliesen für die Belegung von Fußböden oder von Verkleidungen sehen für die Brennzeit der Fliesen Tunnelöfen, auch einschichtige, vor.

**[0003]** Brennöfen dieser Art sind aus der US 3,489,397, der DE 29 47 787 A1 und der GB 2 187 830 A bekannt.

**[0004]** Diese Öfen sind tunnelartig ausgebildet, worin eine Transporteinrichtung mit einer Anreihung von quer und in gleichem Abstand zueinander angeordneten Rollen angeordnet ist, worauf eine Schicht Fliesen fährt.

**[0005]** Der Tunnel wird durch zwei Serien von Brennern erwärmt, die normalerweise mit Methangas funktionieren, wobei die Brenner einer Serie auf jeder Seite des Tunnels, und zwar an den seitlichen Wänden des Tunnels, aufgestellt sind und auf die entgegengesetzten Wände gerichtet sind.

**[0006]** Vorzugsweise werden auf jeder Seite des Tunnels zwei Reihen von Brennern vorgesehen, eine oberhalb und eine unterhalb der Transport- bzw. Rollenrichtung.

**[0007]** Die Brenner der Serien werden in Gruppen gespeist, die an den Abzweigungen einer einzigen Gasleitung angeordnet sind, und jede Brennergruppe wird mittels einem Hahn, der einem Temperatur-Kontrollsystemen unterworfen ist, gespeist.

**[0008]** Der Brennzyklus ist mit großer Präzision festgelegt, um sich dem Brenndiagramm anzupassen, welcher das progressive Erwärmen der Fliesen bereits am Eingang des Ofens vorsieht, wobei dessen Dauer eine vordefinierte Zeit zu einer vorher festgelegten Temperatur beträgt und die Abkühlung vor Erreichen des Ofenendes kontrolliert ist.

**[0009]** Die Qualität des Endproduktes hängt zum größten Teil von der Einhaltung des Diagramms ab, das für jeden Materialtyp eine Brennzeit vorsieht. Und es ist deshalb von großer Bedeutung, die Temperaturen in den verschiedenen Sektionen des Ofens zu kontrollieren, um das Brenndiagramm einhalten zu können.

**[0010]** Es sind sowohl verschiedene Typen von Brennern bekannt, als auch verschiedene kennzeichnende Vorrichtungen derselben, die eine perfekte Kontrolle der Arbeitsweise des Ofens erzielen möchten. Durch die immer größeren Dimensionen des

Querschnittes der Öfen und die Adaption der immer schnelleren Brennzyklen, um die stündliche Produktivität zu erhöhen, weisen die bekannten Vorrichtungen offensichtlich gewisse Defizite in der Arbeitsweise auf, die die Wirksamkeit gefährden.

**[0011]** Insbesondere stellen sich Limits der bekannten Vorrichtungen heraus, wenn der Querschnitt des Tunnelofens gewisse Werte übersteigt.

**[0012]** Tatsächlich kann in sehr breiten Tunnelöfen eine nicht vorteilhafte Verteilung der Temperatur in den Querschnitten, in welchen man gewöhnlich höhere Temperaturen in der Mitte als in der Nähe der Wände hat, nachgewiesen werden.

**[0013]** Dadurch werden unvermeidbar Brennmängel der Fliesen verursacht, die in der Nähe der Wände des Tunnels fahren, wobei sich diese Mängel in Form- und Dimensionsmängel, wie z. B. das Fehlen der Planarität, mit der daraus folgenden Erhöhung des Ausschusses niederschlagen.

**[0014]** Um dieses Phänomen zu reduzieren, wurden vom gleichen Anmelder besondere Typen von Brennern, die das Innere des Tunnels auch in der Nähe der seitlichen Wände angemessen erwärmen, erforscht.

**[0015]** Die genannten besonderen Brenner sind in der italienischen Gebrauchsmusteranmeldung Nr. RE 93 U 000063 vom gleichen Anmelder beschrieben.

**[0016]** Dennoch hat sich herausgestellt, dass die genannten Brenner nicht geeignet sind, eine ausreichende Homogenität der Temperaturen in den verschiedenen Quersektionen des Tunnels in Öfen mit größeren Dimensionen und mit entsprechend größeren Tunnel zu garantieren.

**[0017]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Heizsystem für Tunnelöfen zu schaffen, das eine bessere Kontrolle der Temperatur in den Quersektionen derselben, unabhängig von deren Breite, ermöglicht.

**[0018]** Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, dass auf jeder Wand des Tunnels zwei Serien von Brennern angeordnet sind, die sich miteinander abwechseln, dass die eine Serie von Brennern Brenner aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die Zone in der Nähe der Seitenwand erhitzen, und dass die andere Serie von Brennern Brenner aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die zentrale Zone des Tunnels erwärmen.

**[0019]** Vorteilhafte Weiterbildungen des Brennofens sind in den Unteransprüchen angeführt.

**[0020]** Wenn man zwei Serien von Brennern hat, kann eine Serie die zentralen Zonen des Tunnels erwärmen, während die Brenner der anderen Serie in der Lage sind, überwiegend die Zone in der Nähe der seitlichen Wände zu erwärmen.

**[0021]** Die Brenner von jeder Serie werden vorzugsweise in Gruppen gespeist, und sind als Ende einer Zufuhrleitung unabhängig von der Zufuhrleitung der Brenner der anderen Serie ausgebildet.

**[0022]** Der Querschnitt des Ofens wird so in verschiedene thermische Zonen aufgeteilt, wobei jede unabhängig von den anderen kontrollierbar ist. In jeder thermischen Zone des Querschnittes sind Thermosteuelemente, die die Temperatur kontrollieren, angeordnet, wie z. B. elektrische Thermosteuelemente, deren Signale an die Kontrolleinrichtung der einzelnen Gruppen der Brenner gesandt werden.

**[0023]** Diese Kontrollvorrichtungen steuern die Zufuhrventile der verschiedenen Gruppierungen der Brenner und somit die verteilte thermische Kraft.

**[0024]** Die Vorteile und konstruktiven Merkmale sowie die Funktionsweise der Erfindung werden durch die folgende ausführliche Beschreibung, die sich auf die beigefügten Figuren bezieht, die eine bevorzugte Form der Ausgestaltung der Erfindung zeigen, besser verdeutlicht.

**[0025]** [Fig. 1](#) zeigt einen Tunnelofen in Seitenansicht;

**[0026]** [Fig. 2](#) zeigt einen vergrößerten Teilschnitt II-II von [Fig. 1](#);

**[0027]** [Fig. 3](#) ist der vergrößerte Teilschnitt III-III der [Fig. 2](#);

**[0028]** [Fig. 4](#) ist der vergrößerte Schnitt IV-IV der [Fig. 3](#);

**[0029]** [Fig. 5](#) ist der vergrößerte Schnitt V-V der [Fig. 3](#).

**[0030]** Aus den Figuren ist ein Tunnelofen **1** ersichtlich, der von einer Transporteinrichtung **2** bekannter Bauart durchquert wird, die die Keramikfliesen **3** befördert.

**[0031]** Auf jeder Seite des Tunnels sind zwei Reihen **31** und **32** von Gasbrennern angeordnet, respektive oberhalb und unterhalb der Transporteinrichtung **2**.

**[0032]** Die Brenner von jeder Reihe sind im Inneren von Öffnungen **4** aufgestellt, die in der seitlichen Wand des Ofens ausgespart sind.

**[0033]** Auf jeder Reihe sind zwei Serien von Bren-

nern, respektive **51** und **52** vorgesehen, wobei die Brenner von jeder Serie zwischen den Brennern der anderen Serie eingefügt sind.

**[0034]** So erhält man vier Reihen von Brennern, jede besteht aus zwei Serien von Brennern, wobei die Brenner der zwei Serien von jeder Reihe einander abwechselnd eingefügt sind mit den Brennern der anderen Reihe, die auf der gleichen Wand angeordnet ist, und mit den Brennern der gleichen Serie, die ein Teil der komplanaren Reihe sind, die auf der entgegengesetzten Wand angeordnet sind.

**[0035]** Im Detail sind die Brenner **51** als normale Brenner ausgebildet, die in der Lage sind, überwiegend die zentrale Zone des Tunnels zu erwärmen, während die Brenner **52** so konzipiert sind, dass sie überwiegend die an die seitlichen Wände des Tunnels angrenzende Zone erwärmen.

**[0036]** Die Brenner **51** sind alle am Ende (siehe [Fig. 2](#)) einer gleichen Zufuhrleitung **510** ausgebildet, die mit Regler- und Steuereinrichtungen **511** ausgestattet ist, während die Brenner **52** am Ende einer anderen Zufuhrleitung **520** ausgebildet sind, die mit eigenen Regler- und Steuereinrichtungen **521** ausgestattet ist.

**[0037]** Jede Serie der Brenner **51** oder **52** kann in verschiedenen thermischen Zonen des Ofens aufgeteilt werden, wobei jede Serie mit eigenen Regler- und Steuereinrichtungen ausgestattet ist, und die Brenner **51** oder **52** als Enden der Zufuhrleitungen **510** und **520** ausgebildet sind.

**[0038]** Die Brenner **51**, **52** jeder Serie sind in Gruppen gespeist, wobei jede Gruppe als Ende eines Kollektors vorgesehen ist, der mit der Zufuhrleitung **510**, **520** der jeweiligen Serie versehen ist, und wobei die Reglereinrichtungen **511**, **521** abhängig von der Temperatur in der entsprechenden Zone des Ofens die Zufuhr regeln.

**[0039]** In jeder thermischen Zone sind Thermosteuelemente **551** und **552**, die die Temperatur kontrollieren, aufgestellt, wie z. B. elektrische Thermosteuelemente oder thermische Sonden, deren Signale an die entsprechenden Regler- und Steuereinrichtungen **511** oder **521** für die thermische Kraft gesandt werden, welche die verschiedenen Gruppierungen von Brennern **51** und **52** verteilen müssen.

## Patentansprüche

1. Einschichtiger Brennofen für Fliesen, der tunnelartig ausgebildet ist, in dem eine Transporteinrichtung angeordnet ist, auf der eine Schicht Fliesen durch den Tunnel fährt, wobei auf jeder Seitenwand des Tunnels mindestens eine Serie von Brennern vorgesehen sind, die auf die entgegengesetzte Wand

gerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf jeder Wand des Tunnels zwei Serien von Brennern (**51**, **52**) angeordnet sind, die sich miteinander abwechseln, dass die eine Serie von Brennern Brenner (**52**) aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die Zone in der Nähe der Seitenwand erhitzen, und dass die andere Serie von Brennern Brenner (**51**) aufweist, die so ausgebildet sind, dass sie die zentrale Zone des Tunnels erwärmen.

2. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Serien von Brennern (**51**, **52**) in jeder Seitenwand in zwei Reihen vorgesehen sind, wobei eine Reihe über und eine Reihe unterhalb der Transporteinrichtung angeordnet ist.

3. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner gegenüberliegender Seitenwände so zueinander angeordnet sind, dass jedem Brenner (**52**) jeder Seitenwand, der für die Erwärmung der Zone in der Nähe der Seitenwand vorgesehen ist, ein Brenner (**51**) auf der gegenüberliegenden Seitenwand zugeordnet ist, der für die Erwärmung der zentralen Zone des Tunnels vorgesehen ist.

4. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner (**51**, **52**) einer Serie jeweils als Enden der gleichen unabhängigen Zufuhrleitung (**510**, **520**) ausgebildet sind.

5. Brennofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner (**51**, **52**) jeder Serie in Gruppen gespeist sind, wobei jede Gruppe als Ende eines Kollektors vorgesehen ist, der mit der Zufuhrleitung (**510**, **520**) der Serie versehen ist, und dass autonome Reglereinrichtungen (**511**, **521**) vorgesehen sind, die abhängig von der ermittelten Temperatur in der entsprechenden Zone des Ofens die Zufuhr regeln.

6. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich bei den an der Seitenwand des Tunnels in einer Reihe angeordneten Brennern (**51**, **52**) die Brenner (**51**, **52**) einer Serie auf Abstand zu den Brennern (**51**, **52**) der anderen Serie befinden.

7. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner (**51**) einer Serie als normale Brenner mit axialer Flamme ausgebildet sind.

8. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brenner (**52**) der anderen Serie als Brenner mit axialer als auch radialer Flamme ausgebildet sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

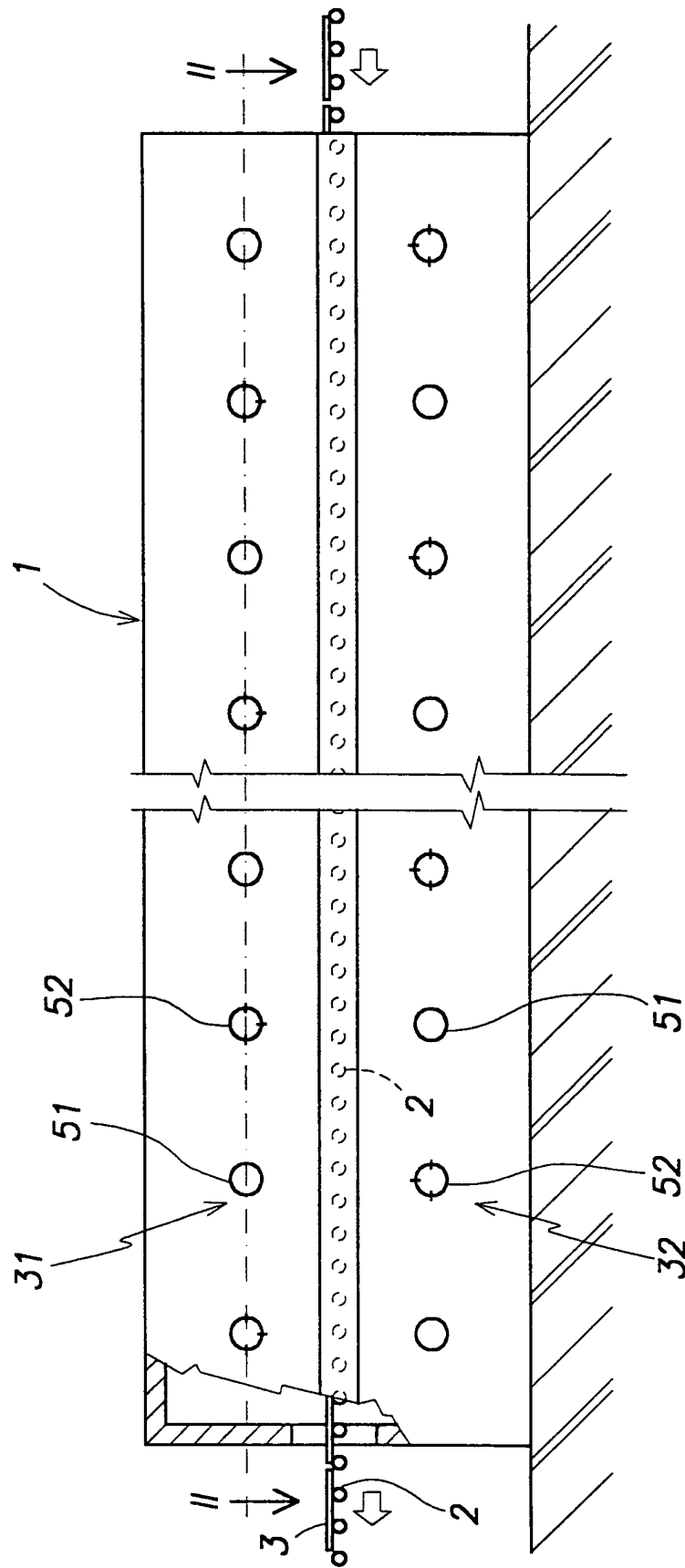


FIG. 1

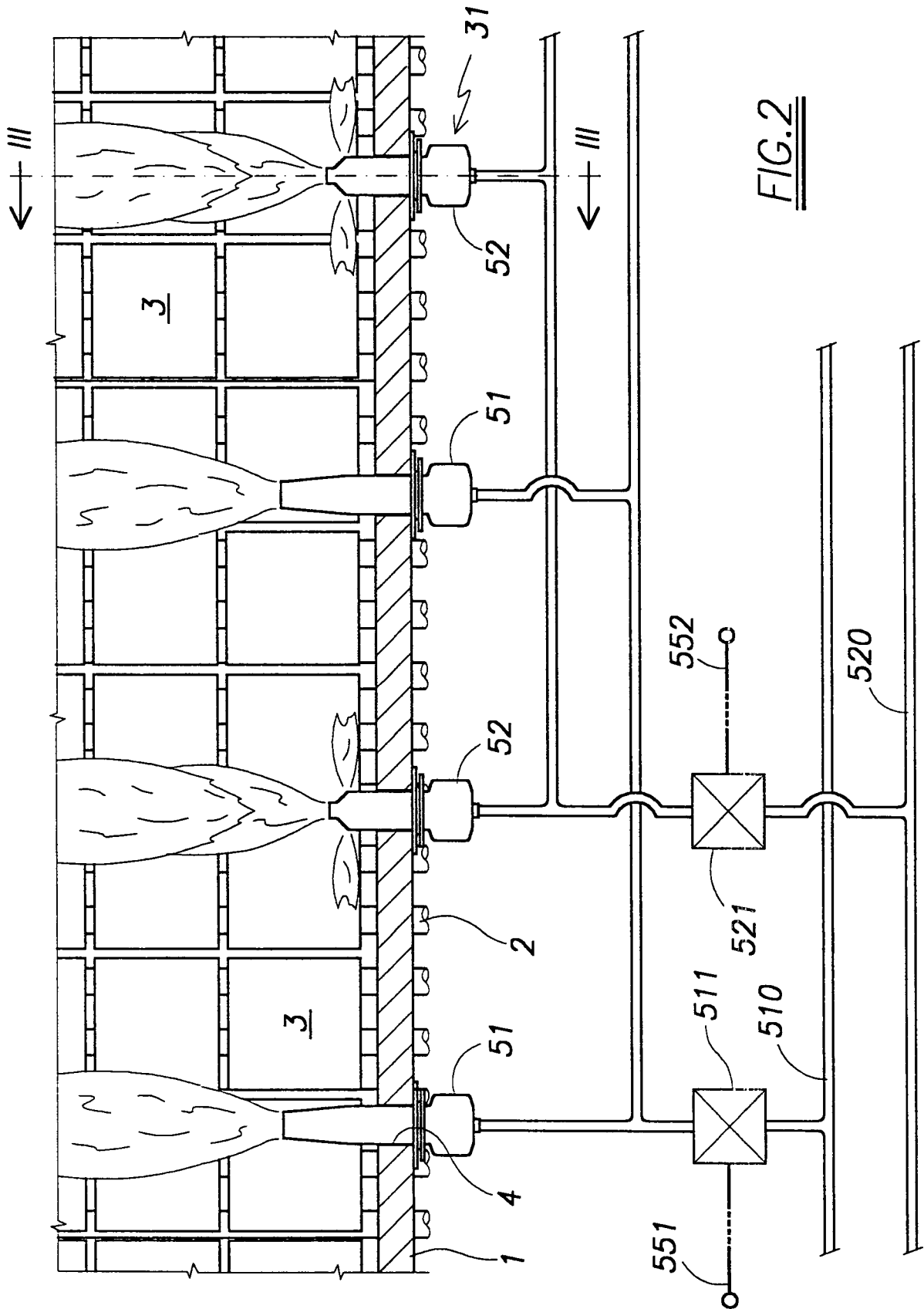
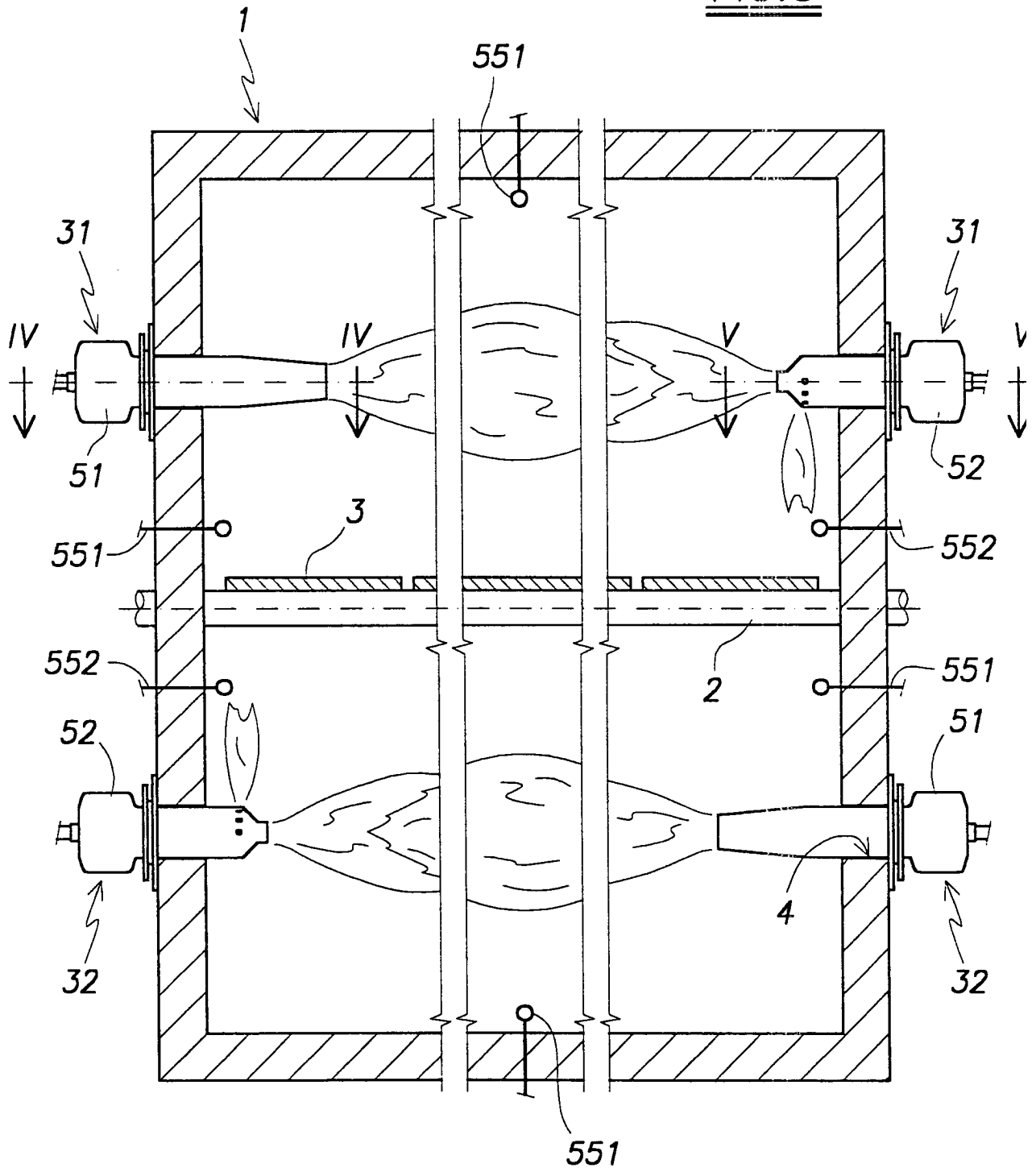


FIG. 2

FIG. 3



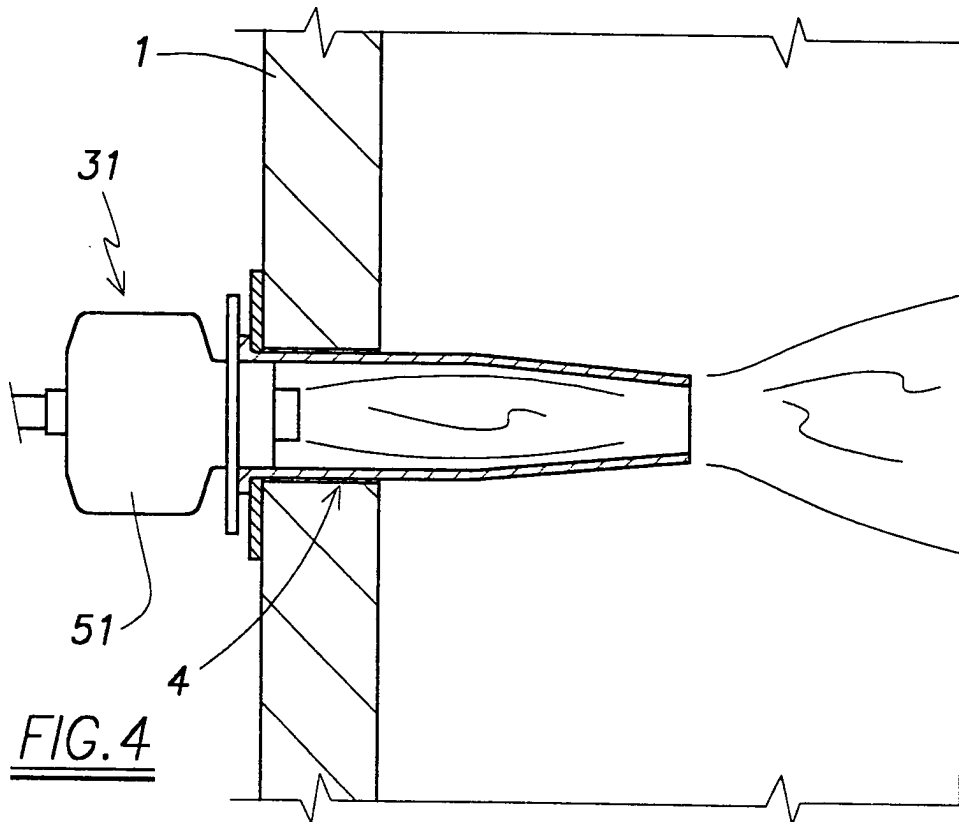


FIG. 4

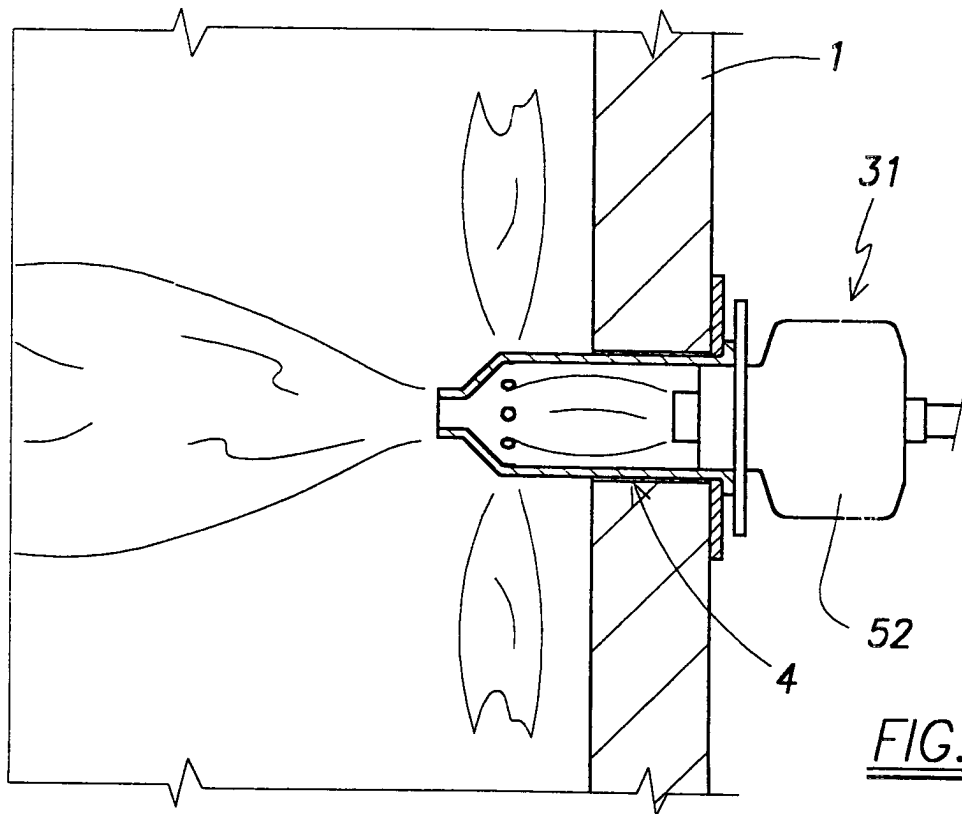


FIG. 5