

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81104950.1

51 Int. Cl.³: **F 24 C 3/02**
F 24 C 7/00, F 24 C 3/08

22 Anmeldetag: 26.06.81

30 Priorität: 11.07.80 CH 5329/80
15.06.81 CH 3920/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.01.82 Patentblatt 82/3

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **NIRO PLAN AG**
Baarerstrasse 59
CH-6300 Zug(CH)

72 Erfinder: **Weber, Hans-Rudolf**
Oberholzweg 43
CH-4852 Rothrist(CH)

74 Vertreter: **Troesch, Hans A., Dr.-Ing. et al.**
Walchestrass 19
CH-8035 Zürich(CH)

54 Gas- oder elektrisch beheizter Umluftofen zum Garen von Lebensmitteln.

57 Der Backofen (1) hat eine klappbare Vorderwand (2) zwei Seitenwände (3, 4), eine Rückwand (5) und einen Boden (6). Sie legen im Hauptteil einen Backraum (7) fest. An der Rückwand (5) ist ein Gas-/Luft-Mischraum (8) mit Gaszufuhrleitung (11). Daneben liegen vier Motoren (9 und 10). Diese treiben Radialgebläseläufer (12 und 13) an. Gegenüber dem Düsenblock (28) liegt ein Wärmetauscher (15). Dieser ist flächenartig. Er ist in einer Richtung gewellt, so dass Wellenberge und Wellentäler entstehen. Auf den Wellenbergen sind Hauptdüsen (29) vorgesehen, in den Wellentälern die Nebendüsen (30) für die Pilotflammen angeordnet. Die Düsen (29 und 30) ergeben einen kurzflämmigen, zusammenhängenden Flammteppich. Auf dessen Längsseiten sind vier Radialgebläse (12, 13) angeordnet. Sie sind einzeln regulierbar und im Drehsinn umkehrbar. Es herrschen im Garraum überall annähernd gleichmässige Temperaturverhältnisse. Im Betrieb erzeugt der Ofen, bedingt durch mehrere kleine Umluftgebläse, weniger Lärm.

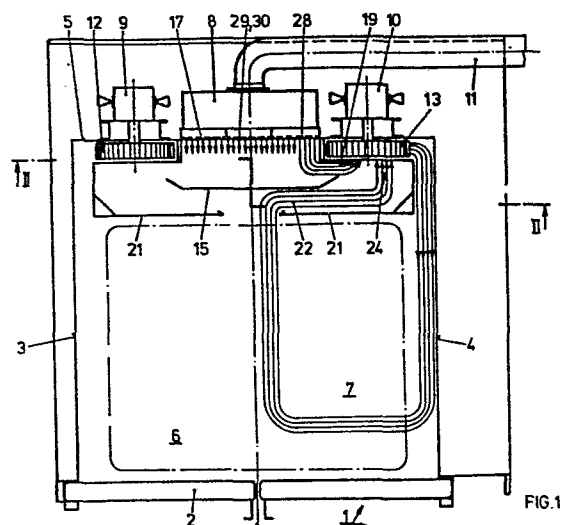


FIG.1

- 1 -

Gas- oder elektrisch beheizter Umluftofen zum Garen
von Lebensmitteln

Die vorliegende Erfindung betrifft einen gas- oder elektrisch beheizten Umluftofen zum Garen von Lebensmitteln mit mindestens einem Gebläse.

5 Bestehende derartige Umluftofen weisen den Nachteil auf, dass sie wärmetechnisch nicht optimal ausgebildet sind, insbesondere im Garraum nicht gleichmässige Temperaturverhältnisse aufweisen, und/oder dass sie im Betrieb, infolge der Umluftgebläse, lärmig sind. Dabei sind sowohl
10 elektrische, als auch gasbeheizte Umluftofen diesbezüglich verbesserungsbedürftig.

Die vorliegende Aufgabe bezweckt die Schaffung eines Umluftofens, welcher diese Nachteile nicht aufweist, und
15 der sowohl bezüglich Gargleichmässigkeit als auch Luftdurchmischung und Wärmeausnutzung optimale Bedingungen schaffen kann.

Ein derartiger Umluftofen ist dadurch gekennzeichnet, dass Schaltmittel angeordnet sind, um die Drehrichtung des Gebläses, bei mehreren Gebläsen z.B. individuell, zu
20 ändern.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird

anschliessend anhand einer rein schematischen Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

5

Fig. 1 einen Horizontalschnitt durch einen Umluftofen der gasbeheizten Bauart mit einer geraden Anzahl von Umluftgebläsen, nach der Schnittlinie I - I der Fig. 2,

10

Fig. 2 einen Schnitt durch den Ofen nach Fig. 1, gemäss Schnittlinie II - II,

15

Fig. 3 einen Schnitt durch den Ofen nach Schnittlinie III - III der Fig. 2,

20

Fig. 4 eine persepektivische Darstellung eines Ausschnittes aus dem Gasbrenner-Mischraum mit einem in zwei Richtungen gewellten, keramischen Düsenblock mit Haupt- und Pilotdüsen sowie dem stilisiert dargestellten Flammenteppich.

25

Fig. 5 einen Horizontalschnitt durch einen Umluftofen der elektrischen Bauart mit einer geraden Anzahl von Umluftgebläsen, nach der Schnittlinie V - V der Fig. 6,

30

Fig. 6 einen Schnitt durch den Ofen nach Fig. 5, gemäss Schnittlinie VI - VI,

Fig. 7 einen Horizontalschnitt durch einen Umluftofen der elektrischen Bauart mit einem Umluftgebläse analog Fig. 5.

Der Backofen 1 weist eine klappbare Vorderwand 2 sowie zwei Seitenwände 3 und 4 auf und eine Rückwand 5. Unten ist er mittels eines Bodens 6 abgedeckt. Die Abdeckung ist nicht dargestellt. Die Wände mit dem Boden legen im Hauptteil, welcher vorne liegt, einen Backraum 7 fest. An der Rückwand 5 ist ein Gasbrennermischraum 8 mit einer Gaszufuhrleitung 11 vorgesehen. Daneben liegen vier symmetrisch dazu angeordnete Motoren 9 und 10. Es ist möglich, nur einen, zwei oder mehr derartige Motoren, welche symmetrisch zur Ofenmeridianebene angeordnet sind, vorzusehen. Die Motoren 9 und 10 treiben Radialgebläseläufer 12 und 13 mit Gebläsegehäusen 36 an, die aber grundsätzlich auch durch Querstromgebläse ersetzt werden können. Unmittelbar gegenüber einem Düsenblock 28 liegt ein Wärmetauscher in Form einer Strahlungs-, Konvektions- und Leitwand 15. Der Weg, den die aus dem Düsenblock 28 ausströmenden Verbrennungsgase nehmen, ist mittels Pfeilen 17 gekennzeichnet. Die Wand 15 legt, zusammen mit entsprechenden Leitblechen 21, an den beiden Seiten der Strahlungs- und Leitwand 15, eine Austrittsdüse 19 fest, welche den Abgasstrom gegen die Ansaugöffnungen der Gebläseläufer 12, 13, und in den Strom der Umluft leitet, der durch einen Umluftkanal 22 eintritt.

Die Leitbleche 21 legen einen Ansaug/Mischraum 24 fest, der sicherstellt, dass die beiden Gebläse nicht die heissen Verbrennungsgase direkt, sondern eine Mischung von Luft mit einer Temperatur von normalerweise bis zu 300°C ansaugen. Die Gebläse, zusammen mit den Kammerwänden und den übrigen Einbauten, bewirken eine hohe Turbulenz der zirkulierenden Backluft, deren Folge ein annähernd gleichmässiges Temperaturfeld im Ofen bewirkt.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, handelt es sich, und dies ist ein wichtiger Punkt zur vorliegenden Erfindung, im Falle des gasbeheizten Gerätes um eine flächenartige Strahlungs-Heizquelle zum Erhitzen der Luft. Der Gasbrenner besteht aus dem Düsenblock 28 aus keramischem Material, welcher vorzugsweise in einer Richtung (Fig. 2) oder in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen (Fig. 4) gewellt ist, so dass Wellenberge 33 und Wellentäler 34 entstehen. Auf den Wellenbergen 33 sind nebeneinanderliegend Hauptdüsen 29 vorgesehen, während in den Wellentälern 34 die Nebendüsen 30 für die Pilotflammen vorgesehen sind. Die Düsen 29 und 30 stehen in Verbindung mit dem Gas-/Luft-Mischraum 8. Sie sind so ausgebildet, dass sie bei brennenden Flammen einen kurzflammigen, zusammenhängenden Flammteppich 31 bilden. Auf dessen Längsseiten sind symmetrisch vier Radialgebläse 12, 13 vorgesehen. Die hohe innere Turbulenz und die oft, z.B. im Zweiminuten-Zyklus reversierte Drehrichtung des Gebläses bzw. der Gebläse bzw. der geänderten Luftströmung sorgen für ein erstaunlich gleichmässiges Temperaturfeld der Backluft im Ofen. Durch diese bezüglich Ofenmeridianebene symmetrische Ausbildung wird eine möglichst gleichmässige und damit temperaturkonstante Strömung im ganzen Backraum 7 erzeugt. Dem gleichen Zwecke dienen die Gebläseleitbleche 36, welche als zylindrische Halbschalen ausgebildet sind, während die Laufräder der Radialgebläse mit radialen Schaufeln ausgerüstet sind, so dass deren Charakteristik unabhängig von der Laufrichtung ist.

30

Der elektrisch beheizte Backofen 41 (Fig. 5, 6) weist eine klappbare Vorderwand 42 sowie zwei Seitenwände 43 und 44 auf und eine Rückwand 45. Unten ist er mittels

eines Bodens 46 abgedeckt. Die Abdeckung ist nicht dargestellt. Die Wände ^{und der Zwischenwand 61} mit dem Boden/legen im Hauptteil, welcher vorne liegt, einen Backraum 47 fest. An der Rückwand 45 sind elektrische Heizstäbe 48 befestigt.

5 Die gewundenen Heizstäbe liegen symmetrisch zu vier Motoren 49 und 50. Es ist möglich, nur zwei oder sechs oder eine ungerade Anzahl derartiger Motoren, welche symmetrisch zur Ofenmeridianebene angeordnet sind, vorzusehen. Die Motoren 49 und 50 treiben Radialgebläseläufer 52 und 53 mit Gebläseleitblechen 76 an, die aber

10 grundsätzlich auch durch Querstromgebläse ersetzt werden können. Der Weg, den die die Heizstäbe 48 durchströmende Heissluft nimmt, ist mittels Pfeilen 57 gekennzeichnet. Der Heissluftstrom 17 wird von den Radialgebläseläufern 52, 53 durch die Ansaugöffnungen 62 an-

15 gesaugt.

Fig. 7 zeigt eine Ausführung mit nur einem Umluftgebläse. Auch hier sorgen die hohe innere Turbulenz und die oft,

20 z.B. im Zweiminuten-Zyklus reversierte Drehrichtung des Gebläses bzw. der Gebläse bzw. der geänderten Luftströmung für ein erstaunlich gleichmässiges Temperaturfeld der Backluft im Ofen.

25 Auch durch die Gebläseleitbleche 76, welche als zylindrische Halbschalen ausgebildet sind, wird eine möglichst gleichmässige turbulente und damit temperaturkonstante Strömung im ganzen Backraum 47 unterstützt. Die Laufräder der Radialgebläse sind mit radialen Schau-

30 feln ausgerüstet, so dass deren Charakteristik unabhängig von der Laufrichtung ist.

Der Verzicht auf im Backraum eingebaute Leitbleche zur Leitung der Warmluft, normalerweise Schlitzbleche, ist

durch diesen symmetrischen Aufbau möglich und gestattet dadurch das Reinhalten des Backofeninnern wesentlich einfacher. Durch entsprechende Regelorgane kann auch die umgewälzte Luftmenge der Gebläse dem Backgut angepasst werden.

Aus sicherheitstechnischen Gründen ist bei der Gasausführung über dem Flächenbrenner eine Explosionsklappe vorgesehen, um die Zerstörung von Backofenteilen zu verhüten. Zur Erreichung einer gleichmässigen Temperatur und einer gleichmässig turbulenten Strömung dient ein Zeitrelais, das von Hand einstellbar ist, um die Drehrichtung der Motoren zu reversieren und damit die Gebläse im Gegendrehsinn anzutreiben. Es kann auch ein thermostatgesteuerter Mikroprozessor diese Funktionen übernehmen. Damit wird eine annähernd gleichmässige Lufttemperatur erzeugt, was zur Erreichung eines optimalen Backergebnisses von Vorteil ist. Diese Drehrichtungsänderungen der Gebläse - es kann auch eine Drehrichtungskombination von links- und rechtsdrehenden Gebläsen sein - werden vorzugsweise periodisch vorgenommen. Die Anwendung mehrerer kleinerer Gebläse reduziert die Lärmentwicklung stark. Auch eine gute Platzausnützung bei minimalen Aussenabmessungen und maximalem Nutzraum wird dadurch erreicht.

Patentansprüche:

1. Gas- oder elektrisch beheizter Umluftofen zum
Garen von Lebensmitteln mit mindestens einem
5 Gebläse, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltmittel
angeordnet sind, um die Drehrichtung des Gebläses,
bei mehreren Gebläsen z.B. individuell, zu ändern.
2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Schaltmittel ein zeitgesteuertes, einstell-
bares Relais oder einen thermostatgesteuerten Mikro-
prozessor aufweisen.
3. Ofen nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, gekennzeich-
15 net durch eine gerade Anzahl, z.B. durch vier,
vorzugsweise in der Hinterwand angeordnete Gebläse.
4. Gas- oder elektrisch beheizter Umluftofen zum
Garen von Lebensmitteln mit einer Strahlungs-Heiz-
20 quelle und symmetrisch zu dieser angeordneten
Gebläsen, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz-
quelle flächenartig ausgebildet ist.
5. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden An-
25 sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz-
quelle ein Gasbrenner ist, dessen Kurzflammen einen
Flamment Teppich bilden.
6. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden An-
30 sprüche, gekennzeichnet durch einen, auf der Flam-
menseite vorzugsweise einfach oder doppelt gewell-
ten (33, 34) keramischen Düsenblock (28).

- 5 7. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Wellenberg (33) Düsen (29) für die Hauptflammen und in den Wellentälern (32) Düsen (30) für die Pilotflammen vorgesehen sind.
- 10 8. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenblock (28) einen rechteckigen Flammenteppich (31) aufweist, und der Düsenblock (28) mindestens annähernd senkrecht im Ofen angeordnet ist, und dass die Gebläse (12, 13) beidseits der senkrechten Seiten des Düsenblocks (28) angeordnet sind.
- 15 9. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gebläse Radialgebläse (12, 13) mit horizontaler Drehachse oder mit Querstromgebläse mit vertikaler Drehachse sind.
- 20 10. Gasbeheizter Umluftofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem(den) Gasbrenner(n) ein als Wärmetauscher wirksamer Strahlungs-, Konvektions- und
- 25 Leitwandeinsatz angeordnet ist, der als Ab- oder Umlenkung für die Verbrennungsgase dient.
- 30 11. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausströmenden des Düsenblocks als Düsen ausgebildet sind, welche vorzugsweise die Verbrennungsgase gegen die Eintrittsöffnungen der Gebläse und quer zum Umluftstrom richten.

12. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über dem Düsenblock (28) mindestens eine Explosionsklappe vorgesehen ist.

5

13. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Backraum warmluftleitblechfrei ausgebildet ist.

10

14. Ofen nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gebläseleitbleche (36) als z.B. zylindrische Halbschalen ausgebildet sind.

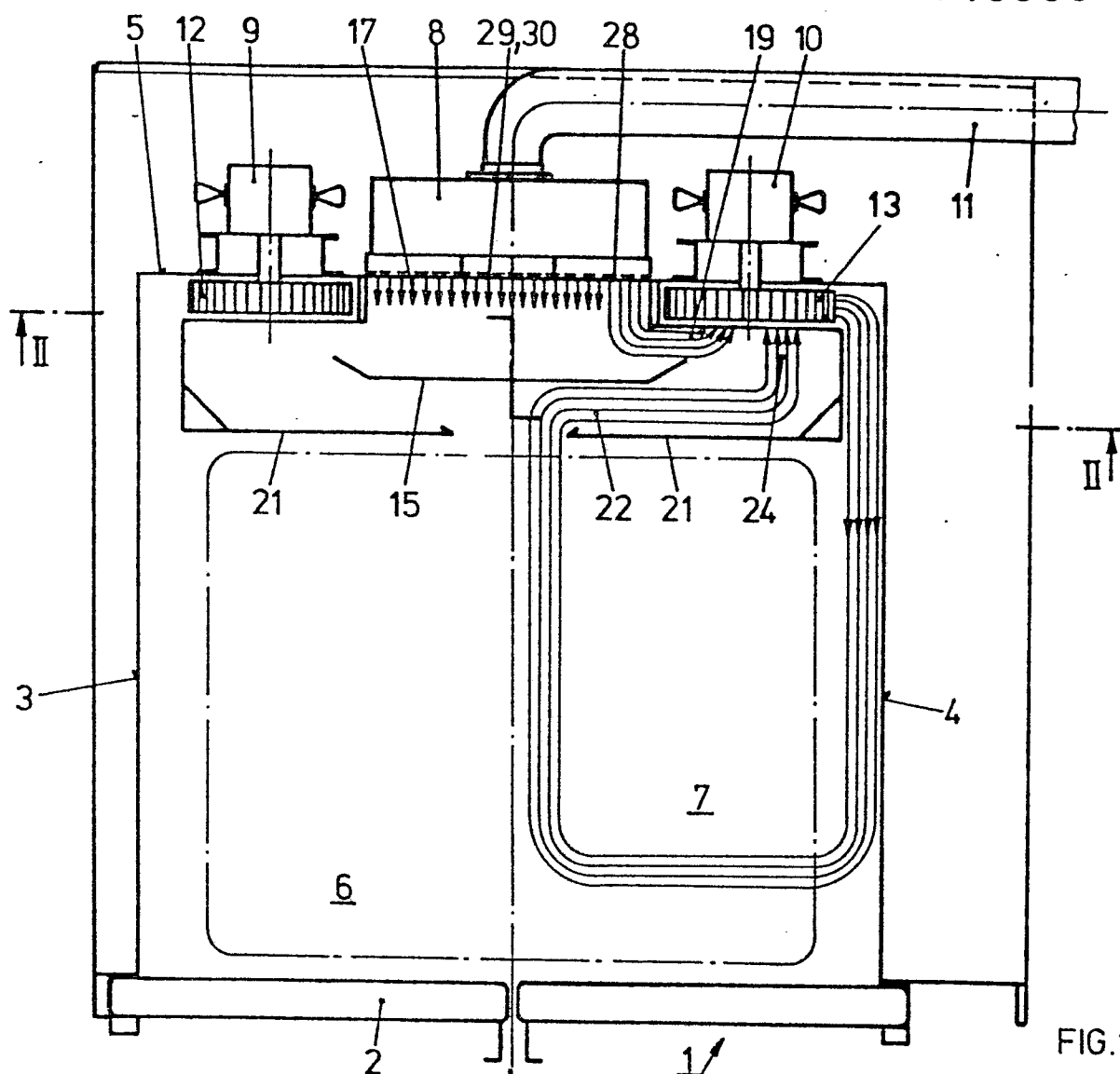


FIG. 1

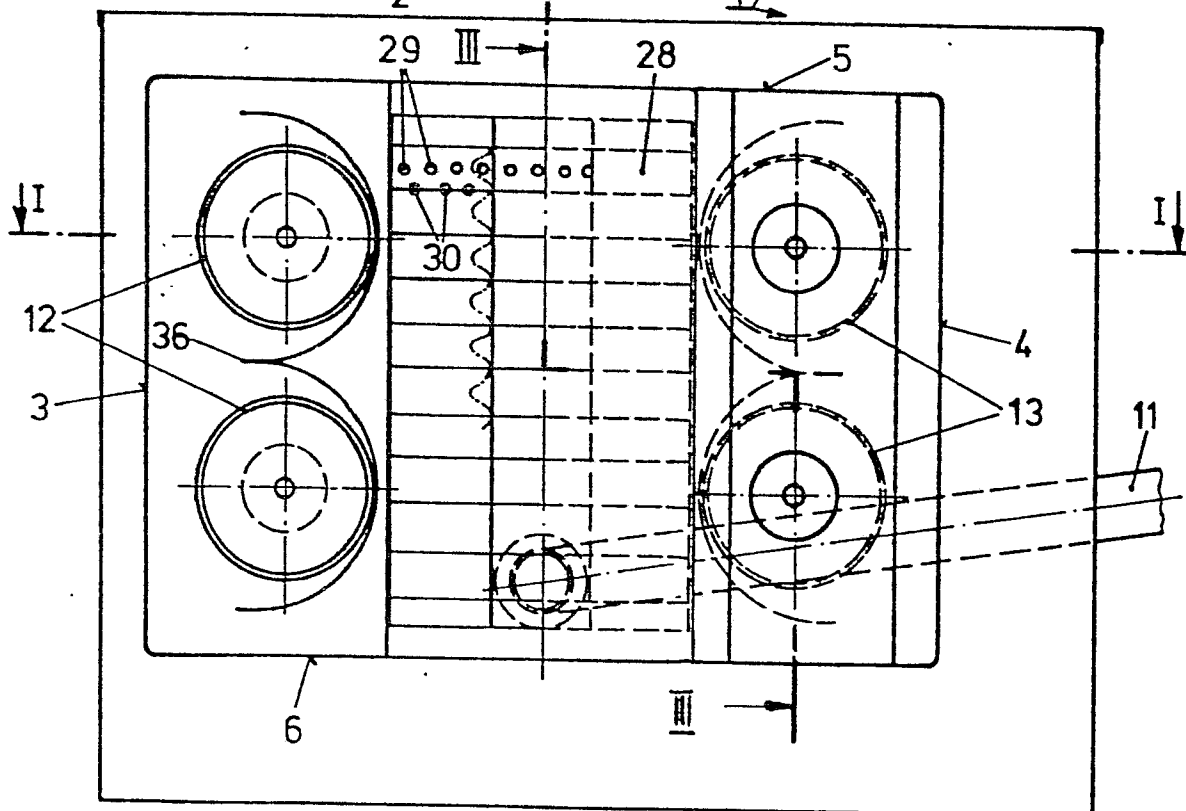


FIG. 2

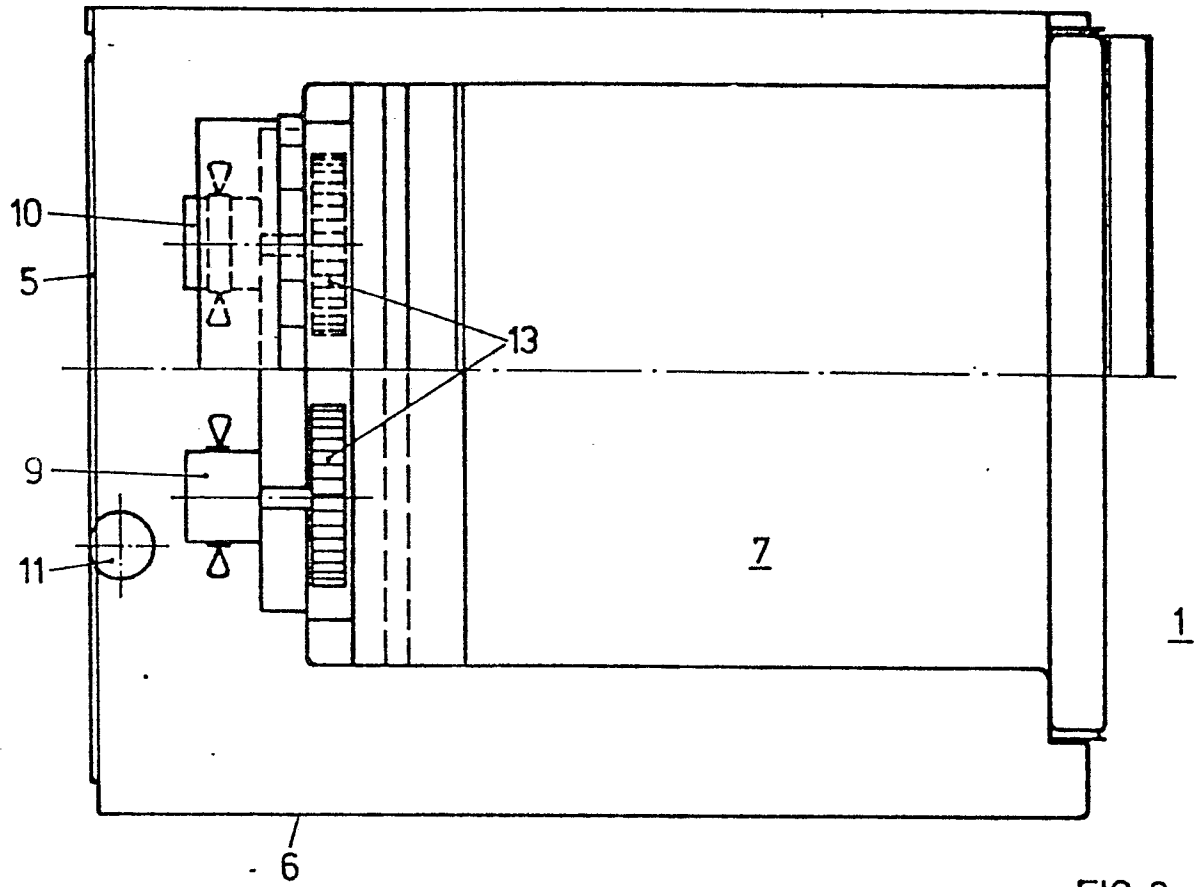


FIG. 3

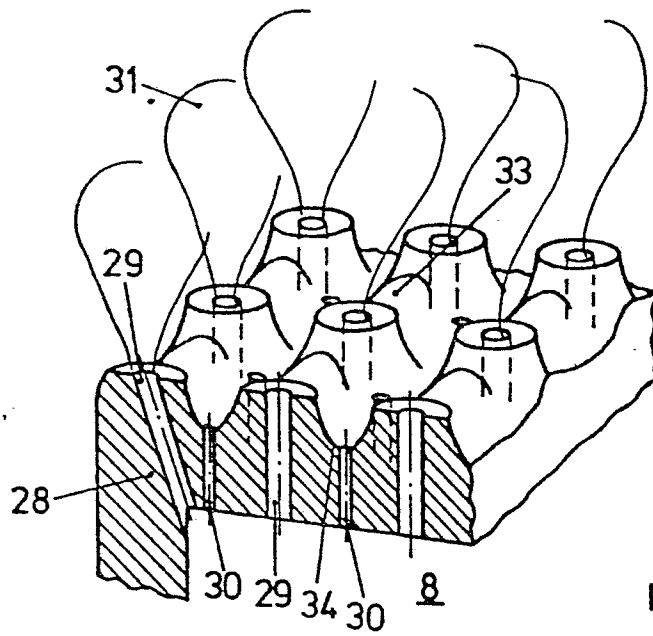


FIG. 4

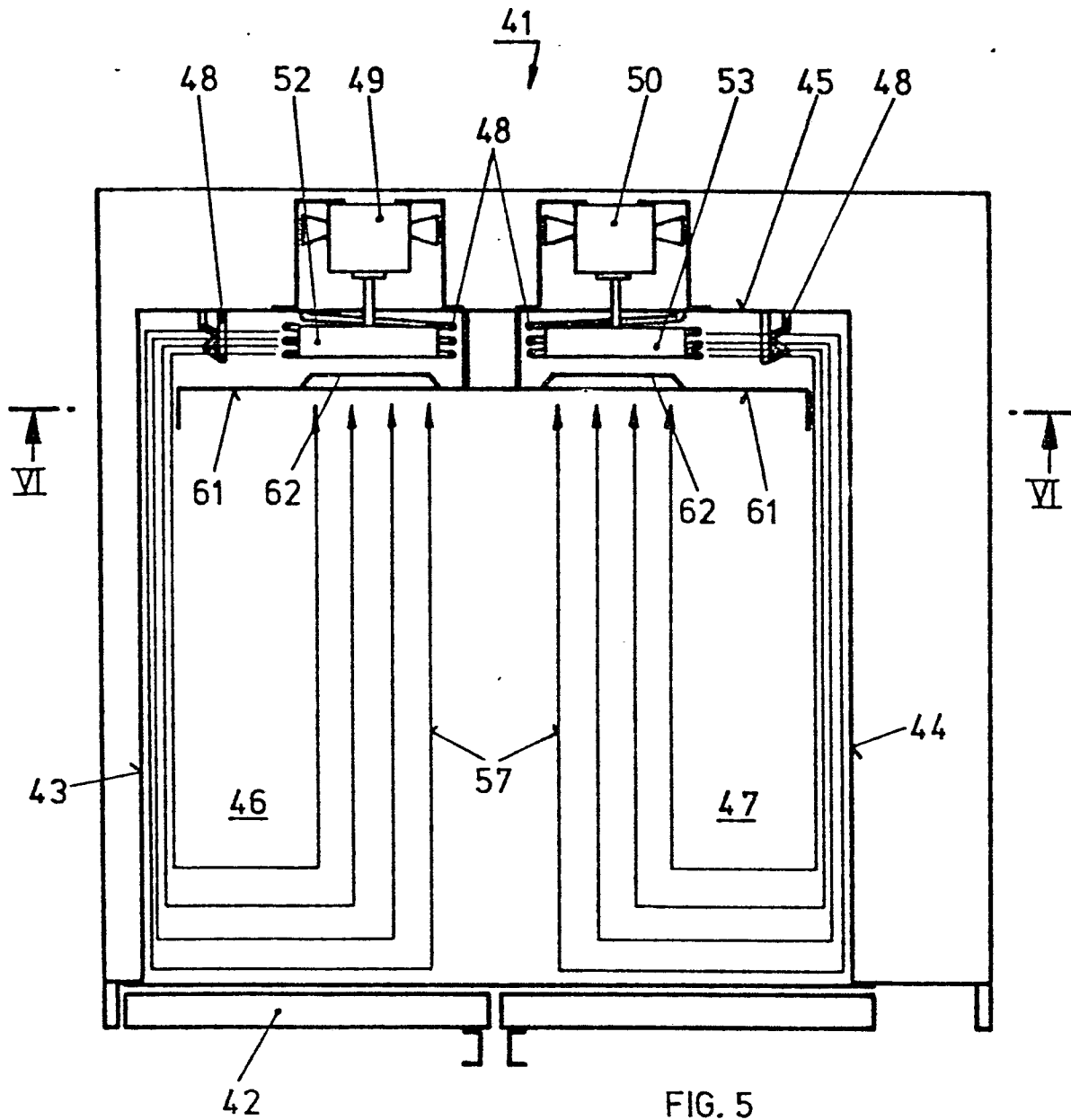


FIG. 5

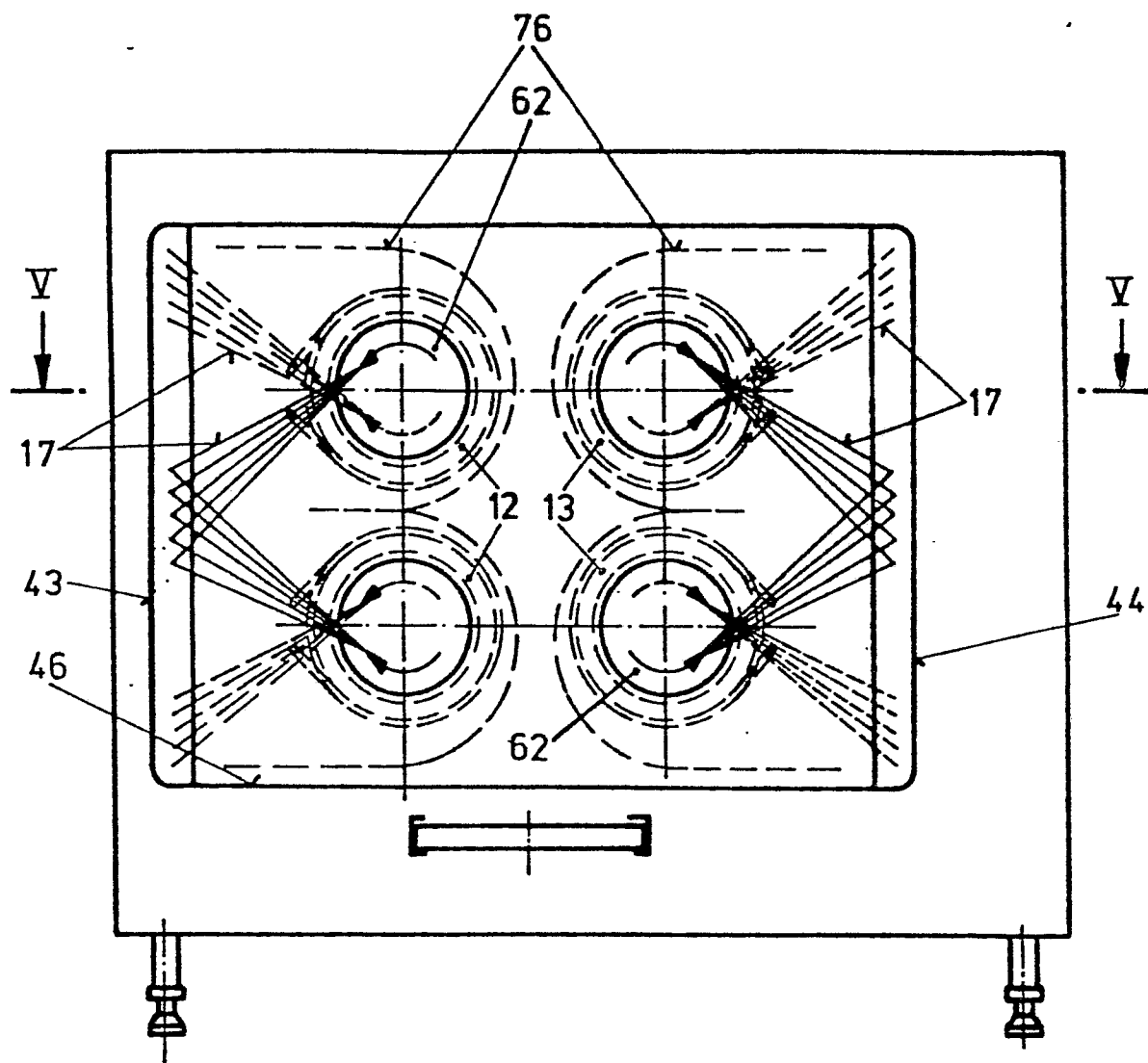


FIG. 6

5/5

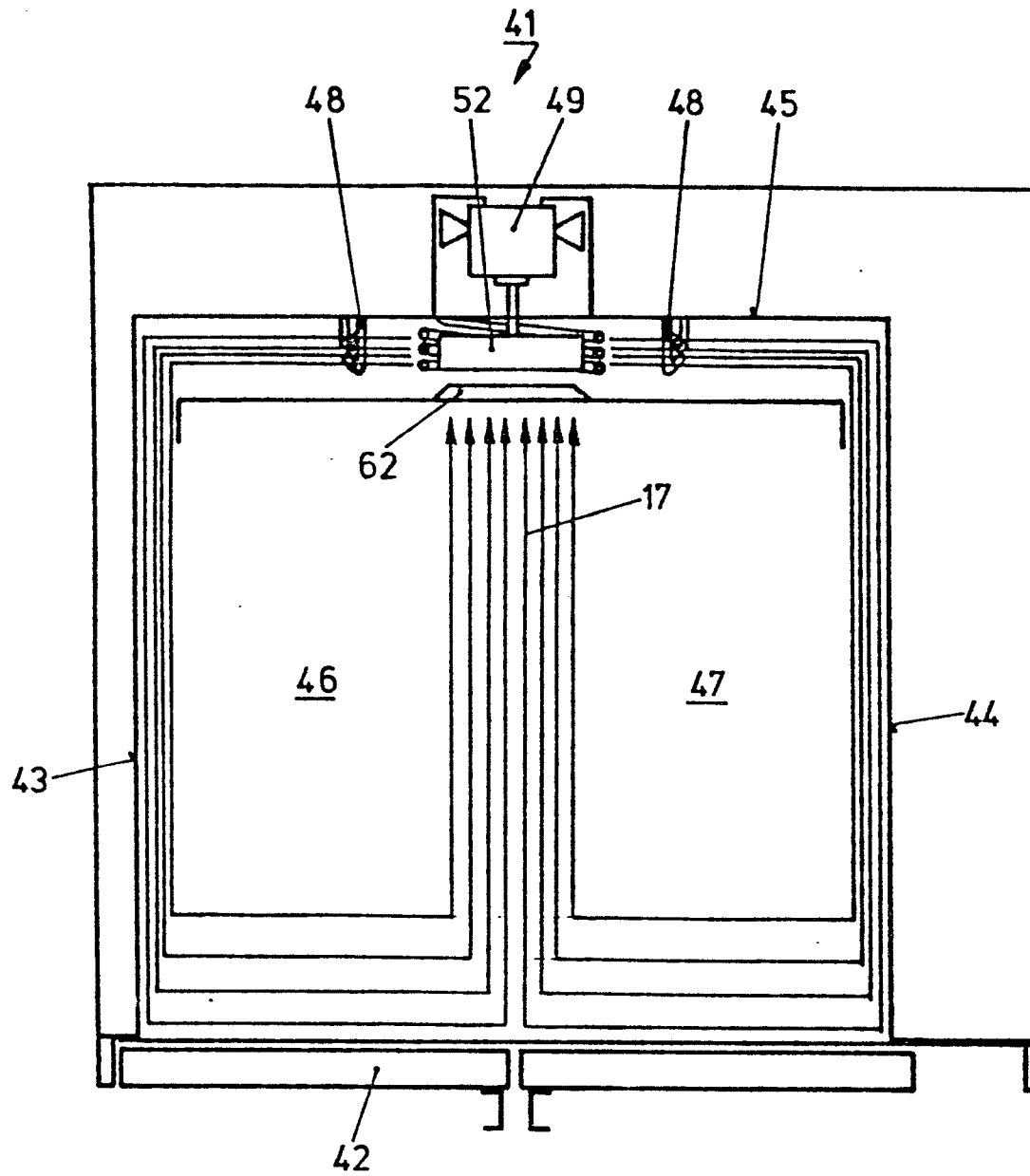


FIG. 7