

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86110032.9

51 Int. Cl.⁴: **F 24 C 14/00**

22 Anmeldetag: 22.07.86

30 Priorität: 23.07.85 DE 3526187

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.87 Patentblatt 87/5

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT SE

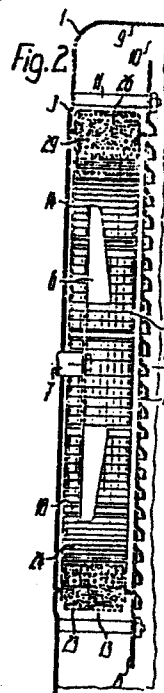
71 Anmelder: E.G.O. Elektro-Geräte Blanc u. Fischer
Rote-Tor-Strasse Postfach 11 80
D-7519 Oberderdingen(DE)

72 Erfinder: Knaub, Hermann
Sonnenhalde 6
D-7519 Oberderdingen(DE)

74 Vertreter: Patentanwälte Ruff und Beier
Neckarstrasse 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Katalysator für einen Elektro-Backofen.**

57 Ein katalytischer Nachverbrenner für einen Elektro-Backofen weist einen ringförmigen Katalysator (13) mit einer in einem käfigartigen Gehäuse (14) vorgesehenen Katalyt-Füllung (26) auf, in welche ein elektrisches Heiz-element (29) in Form eines Rohrheizkörpers derart eingebettet ist, daß dieses Heizelement (29) sowohl durch wärmeleitende Verbindung als auch durch Konvektion einerseits den Katalysator beheizt und andererseits die Luft während des Reinigungsprozesses auf ihre für den jeweiligen Backprozess erforderliche Arbeitstemperatur bringt. Dadurch ist bei sehr raumsparender Ausbildung ein hoher Wirkungsgrad gewährleistet.



0209887

17. Juli 1986 JB/sm

Anmelderin: E.G.O. Elektro-Geräte
Blanc u. Fischer
Rote-Tor-Straße
7519 Oberderdingen

Unser Zeichen: A 22 970 EP

Katalysator für einen Elektro-Backofen

Katalytische Nachverbrenner für Backöfen, Kochherde oder dgl. werden eingesetzt, um beispielsweise bei sogenannten selbstreinigenden Backöfen nach dem pyrolytischen Prinzip den entstehenden Rauch zu weitgehend geruch- und schadstofffreien Abgasen zu oxydieren oder den bei Koch-, Back- oder Bratvorgängen entstehenden Wrasen durch Oxydation schädliche oder störende Wirkungen zu nehmen. Hierzu ist es wesentlich, die beispielsweise in einem Katalysator-Träger enthaltene Katalyt-Bestückung auf eine Arbeitstemperatur zu bringen, bei der sich eine

optimierte Wirkung ergibt; diese Arbeitstemperatur liegt meistens höher als die Temperatur des zuströmenden Rauches bzw. Wrasens. Die wegen des üblichen elektrischen Betriebes von Backöfen sich anbietende elektrische Katalysator-Erwärmung ist mit Schwierigkeiten verbunden, weil bei gutem Wirkungsgrad und raumsparender Anordnung berücksichtigt werden muß, daß der zu reinigende Rauch bzw. die Wrasen vielfach Fett und ähnliche Bestandteile enthalten, die bei ungenügender Verbrennung Ablagerungen, vor allem Kohlenstoffablagerungen bewirken. Diese Ablagerungen gefährden, insbesondere wenn sie unmittelbar in den Bereich des elektrischen Heizelementes gelangen, den sicheren und störungsfreien Betrieb sowie die genaue thermische Abstimmung des Katalysators.

Durch die DE-PS 28 11 650 ist ein katalytischer Nachverbrenner bekannt geworden, der die genannten Forderungen nach Schutz des Heizelementes vor Ablagerungen, kompakter Bauweise und gleichmäßiger Erwärmung der Katalyt-Füllung recht gut erfüllt. Dies wird dadurch erreicht, daß das Heizelement ein Rohrheizkörper ist, der einen metallischen Mantel aufweist, in dem ein in einer isolierenden Einbettmasse liegender Heizdraht angeordnet ist und daß das Heizelement wenigstens zwei in der axialen Nachverbrenner-Durchströmrichtung hintereinanderliegende, wendelförmig angeordnete Windungen aufweist. Auch bei dieser Ausbildung ist es jedoch zweckmäßig, wenn das Heizelement außerhalb der Luft- bzw. Rauchführung des Katalysators liegt, damit es nicht unmittelbar von Verunreinigungen zugesetzt wird. Hierfür ist das Heizelement in einem gesonderten, den eigentlichen Katalysator umgebenden Ringraum angeordnet.

Durch die US-PS 37 85 778 ist ein katalytischer Nachverbrenner bekannt geworden, bei welchem elektrische Heizdrähte in Zellen eines Katalysatorblockes eingreifen, der mit dem Katalyt beschichtet ist. Dadurch bedarf es eines sehr aufwendigen Katalysator-Trägers, der einen hohen Raumbedarf hat. Zur gleichmäßigen Erwärmung des Katalysators bedarf es einer sehr großen Anzahl von Heizelementen, wodurch sich eine aufwendige und störungsanfällige Verdrahtung ergibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen katalytischen Nachverbrenner der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zu schaffen, der bei einfachem und kompaktem Aufbau einen hohen Wirkungsgrad gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch gelöst, daß das Heizelement mit dem Katalysator zu einer Einheit zusammengefasst ist.

Wenn es wenigstens teilweise innerhalb des die Katalyt-Körpers aufnehmenden Raumes liegt, kann die Außenfläche des Heizelementes, zweckmäßig ein Rohrheizkörper ist, dadurch in unmittelbarer Berührung mit dem Katalysator stehen, so daß die vorzugsweise kugelförmigen, eingefüllten Katalyt-Körper sowohl durch Wärmeleitung als auch durch das Heizelement umspülende Gase indirekt vom Heizelement erwärmt werden. Dabei ist durch die unmittelbare Nähe der Oberfläche des Heizelementes zur Katalyt-Füllung eine laufende sehr wirksame Reinhaltung dieser Oberfläche gewährleistet, so daß trotz des unmittelbaren Kontaktes mit den Verunreinigungen Ablagerungen am Heizelement vermieden sind.

Die beschriebenen Wirkungen lassen sich besonders gut erreichen, wenn das Heizelement im wesentlichen vollständig in die Katalyt-Füllung eingebettet bzw. innerhalb deren Aufnahme-Raum angeordnet und vorzugsweise wenigstens über einen Querschnitt dieses Raumes annähernd gleichmäßig verteilt ist, beispielsweise derart, daß benachbarte Querschnitte von Heizelementen frei sind. Als Katalyt-Füllung ist hierbei insbesondere im Gegensatz zu einer Beschichtung eine Füllung des Aufnahme-Raumes mit einer Körnung, einem Granulat beliebiger Form oder dgl. geeignet, so daß der in einer fließfähigen Schüttung enthaltene Katalysator das Heizelement besonders eng und gleichmäßig berührend umgeben kann. Es ist denkbar, diese Katalyt-Füllung, beispielsweise durch sinterartiges Verbacken selbsttragend auszubilden, so daß ggf. auf einen die Katalyt-Füllung umschließenden Aufnahmeraum als Katalysator-Träger verzichtet werden kann; eine erhöhte Luftdurchlässigkeit des Katalysators ist jedoch zu erreichen, wenn die einzelnen Partikel der Katalyt-Füllung ohne haftende Verbindung aneinander und am Heizelement anliegend einen Aufnahme-Raum füllen, der gehäuseartig ausgebildet ist und dessen Wandungen einerseits luftdurchlässig und andererseits für die Partikel der Füllung undurchlässig sind.

Damit die verunreinigte Luft zu Beginn des Eintrittes in den Katalysator besonders schnell auf die Arbeitstemperatur gebracht werden kann, liegt das Heizelement im Querschnitt durch die Katalyt-Füllung näher, insbesondere unmittelbar benachbart, zu deren Luft-Einlaßseite als zu deren Luft-Auslaßseite, wobei das Heizelement bzw. die

Heizelemente über eine Zone reichen können, die etwa ein Drittel der Strecke zwischen Luft-Einlaßseite und Luft-Auslaßseite entspricht, derart, daß - gemessen in Luftströmungsrichtung - der von Heizelementen freie Bereich größer als der Bereich ist, in dem Heizelemente bzw. Teile eines Heizelementes angeordnet sind.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes besteht darin, daß das Heizelement die, vorzugsweise einzige Hauptheizung einer Umluftheizung des Backraumes bildet. Dadurch ist der erfindungsgemäße katalytische Nachverbrenner insbesondere für sogenannte Umluft-Backöfen geeignet, in welchen die Back-, Koch-, Auftau- und ähnlichen Prozesse mit einer Umluftbeheizung durchgeführt werden, welche den Backraum mit beheizter Luft im Kreislauf durchspült, da in diesem Fall das Heizelement sowohl als Backofenbeheizung als auch als Katalysatorbeheizung vorgesehen ist und hierfür nur ein einziges Heizelement benötigt wird. Trotzdem ist es denkbar, den Backofen für besondere Zubereitungen mit weiteren Heizelementen, beispielsweise einem Grillheizkörper zu versehen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Katalyt-Füllung in einem Katalysator-Gehäuse angeordnet, das vorzugsweise durch mindestens einen mit fensterartigen, gegenüber der Körnung der Katalyt-Füllung größeren Luft-Durchtrittsöffnungen versehenen, in Abwicklung ebenen und im Bereich der Durchtrittsöffnungen an der Innenseite von einem Gitter abgedeckten Formstreifen aus Blech oder dgl. gebildet ist. Dadurch wird bei stabiler Ausbildung und einfacher Herstellbarkeit des Katalysators erreicht, daß die meist scharfen Kanten des Gitters an der Innenseite des Ge-

A 22 970 EP

häuses verdeckt liegen und weder bei der Montage noch bei der Reinigung des Backofens bzw. des katalytischen Nachverbrenners zu Verletzungen führen können.

Der Wirkungsgrad des Katalysators läßt sich bei kompakter Bauweise noch wesentlich dadurch verbessern, daß das Heizelement und/oder der Katalysator ringförmig um eine Ansaug-Mittelachse der Umluft-Fördereinrichtung angeordnet sind, so daß also sowohl der Katalysator als auch das Heizelement über einen Umfangswinkel von wenigstens nahezu 360° gleichmäßig wirksam sind und die Axialerstreckung des Katalysators und somit seine Bautiefe sehr gering gehalten werden können. Das Gehäuse kann dabei in einfacher Weise aus zwei Ringteilen zusammengesetzt sein, von denen mindestens eines im Querschnitt schalenförmig ist und die in einer ringförmigen Teilungsebene und/oder mit außen freiliegenden Flanschrändern aneinander gesetzt sind, so daß sich das Gehäuse einfach füllen und dann beispielsweise durch Verschweißen der Flanschränder schließen läßt. Ist nur eines der beiden Ringteile im Querschnitt schalenförmig, so kann das andere Ringteil durch einen einfachen Bandreif aus einem ringförmig gebogenen ebenen, bspw. leiterförmiges Band gebildet sein, dessen Längsränder die Flanschränder bilden und der Durchtrittsöffnungen hat.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind zwischen den Durchtrittsöffnungen schmale, etwa in Breitenrichtung liegende Stege des in Abwicklung insbesondere leiterförmigen Formstreifens vorgesehen, die bei dem jeweiligen schalenförmigen Ringteil vorzugsweise vom Schalenboden bis in die Schalenseitenwände reichen und über deren Enden das Gitter bis zur Befestigung an der Innenseite des jeweiligen Ringteiles reicht. Dadurch

A 22 970 EP

lassen sich bei im Querschnitt schalenförmiger Ausbildung beide Ringteile durch Abschnitte desselben, beispielsweise leiterförmigen Bandmaterialies auf einfache Weise herstellen. Dieses Bandmaterial wird z.B. zuerst durch einen Stanzvorgang hergestellt, wonach auf seiner Innenseite das Gitter, beispielsweise durch Punktschweißung, befestigt wird. Anschließend kann das Bandmaterial durch Prägen, Rollen oder dgl. in seine schalenförmige Querschnittsform gebracht werden, was besonders einfach ist, wenn nur die Leiterstege abgewinkelt zu werden brauchen. Danach oder gleichzeitig läßt sich das so profilierte Bandmaterial durch Lenkrollen oder dgl. in die Ringform des Katalysators bringen, wonach die beiden Ringteile unter Einschluß der Katalyt-Füllung miteinander verbunden werden.

Als Heizelement für den Katalysator eignet sich vor allem ein Rohrheizkörper, der vorzugsweise schraubengangförmig gebogen ist und dessen Anschlußenden insbesondere etwa radial nach außen durch die Außen-Umfangswand des Gehäuses geführt sind. Dieses Heizelement bedarf keiner gesonderten Befestigung, da es durch die Anordnung innerhalb des Katalysators bzw. durch die Einbettung in die Katalyt-Füllung in seiner Lage genau gesichert ist und somit indirekt über die Befestigung des Katalysators zu befestigen ist. Der Rohrheizkörper, der einen metallischen Mantel aufweist, in dem gegenüber diesem Mantel berührungsfrei ein in einer isolierenden Einbettmasse eingeschlossener Heizdraht angeordnet ist, gewährleistet einerseits bei sehr gutem Wirkungsgrad eine unmittelbare Erwärmung der Katalyt-Füllung durch gut wärmeleitende Berührung auf großer Fläche und andererseits wird eine Berührung der Katalyt-Füllung bzw. des Katalysators mit stromführenden Teilen

des Heizelementes völlig ausgeschlossen.

Das Gitter kann in einfacher Weise durch ein Gewebe oder dgl. gebildet sein, wobei die Gittermaschen bzw. deren Begrenzungen zweckmäßig diagonal zur Längsrichtung des Formstreifens liegen, so daß sich der zunächst ebene Gitterstreifen sehr leicht sowohl in die beschriebene Querschnittsform sowie in die Ringform überführen läßt. Zweckmäßig besteht das Gitter aus rostfreiem Stahl.

Es ist auch vorteilhaft möglich, daß gesamte Gehäuse des Katalysators aus Draht aufzubauen. Dabei können größere Drahringe durch den Querschnitt des insgesamt torusförmigen Gehäuses umgebende Einzeldrahtstreben, die beispielsweise durch Punktschweißung verbunden sind, zu einem Gehäuse in Form eines Ringkäfigs zusammenführen. Die so zusammengefügt Drähte könne selbst ein Gitter bilden, das die Katalyt-Körper zusammenhält, oder noch zusätzlich von einem Gitter umgeben sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist es weiterhin in vorteilhafter Weise möglich, das Heizelement innerhalb der Katalyt-Füllung um ein Förderrad eines Axial-Gebläses mit radialem Ausgang anzuordnen, so daß also die Umluft-Fördereinrichtung unmittelbar von der Luft-Einlaßseite des Katalysators umschlossen wird und sich sehr kurze Strömungswege ergeben. Da das Heizelement innerhalb des Katalysators liegt, kann das Förderrad radial sehr nahe an die Luft-Einlaßseite des Katalysators reichen; in jedem Fall ist es zweckmäßig, wenn der Gebläse-Austritt unmittelbar durch den Katalysator verläuft. Eine weitere Verbesserung der Umluftführung wird erreicht, wenn das Heizelement und der Katalysator zwischen der Rückwand des Backraumes und einer Ansaug- und Luftleit-Blende angeordnet sind, durch welche zweckmäßig axial angesaugt wird und im Bereich von deren Außenkanten die gereinigte und erwärmte Umluft in einem Hüllstrom wieder austritt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht der Katalysator aus ringförmigen, mit Katalytmaterial beschichteten Lamellen, die vorzugsweise wellenförmig profiliert sind. Sie können unter Bildung von zwischen ihnen liegenden Luftkanälen zu einem Ringkörper gestapelt werden, indem die beispielsweise schräg zum Radius gewellten Lamellen jeweils in umgekehrter Lage aufeinander gestapelt werden. Dieser relativ kompakte Körper sorgt für eine große Oberfläche und bei bester Wärmeverteilung von innen nach außen. Wenn die Rohrheizkörper daran angrenzend innen angeordnet sind, dann wird die Wärme relativ gleichmäßig über den gesamten Katalyt-Körper verteilt.

Der Ringkörper kann zwischen zwei Deckringen eingeschlossen sein, die durch Verbindungselemente zusammengehalten werden und die am Innenumfang über den Katalysator-Körper etwas überstehen. In dem dadurch gebildeten Raum können die Rohrheizkörper liegen und somit in den Katalysator baulich und strömungstechnisch integriert sein.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombi-

nationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein können. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Backofens mit einem erfindungsgemäßen katalytischen Nachverbrenner in Ansicht,
- Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Anordnung gemäß Figur 1 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 3 einen Ausschnitt der Figur 2 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 4 einen Ausschnitt des Katalysators gemäß Figur 1 in Ansicht,
- Fig. 5 das Heizelement des Katalysators in Seitenansicht
- Fig. 6 einen Teil- Querschnitt durch einen Katalysator und
- Fig. 7 eine teilgeschnittene Seitenaussicht eines Ringausschnitts des Katalysators nach Fig.6.

Wie die Figuren 1 bis 5 zeigen, weist ein erfindungsgemäßer Elektro-Backofen in einer den Backraum 2 begrenzenden Backofenmuffel 1 an der Innenseite von deren aufrechten Rückwand 3 eine etwa in deren Mitte liegende Umluft-Fördereinrichtung 4 auf, die im wesentlichen durch ein mit horizontaler bzw. zur Rückwand 3 rechtwinkliger Mittelachse 5 angeordnete Gebläse-Förderrad 6 gebildet ist, das auf der die Rückwand 3 durchsetzenden Abtriebswelle 7 eines nicht näher dargestellten, hinter der Rückwand 3 angeordneten Gebläsemotors befestigt ist. An der Vorderseite des Förderrades 6 steht eine zur Mittelachse 5 rechtwinklige bzw. zur Rückwand 3 parallele, im wesentlichen ebene bzw. plattenförmige Ansaug- und Luftleit-Blende 8, die von allen im Winkel an die Rückwand 3 anschließenden Wandungen der Backofenmuffel 1, also von deren Seitenwandungen, Bodenwandung und Deck-

wandung 9 etwa gleichen Abstand hat und dadurch mit diesen eine im wesentlichen rechteckig ringförmige Austrittsöffnung 10 für einen in den Backraum 2 zu führenden Hüllstrom begrenzt. Die Blende 8, die beispielsweise mit Stehbolzen 11 an der Rückwand 3 befestigt ist, weist über den größten Teil ihrer Höhe und Breite Lufteinlaßöffnungen 12 in Form von nach unten offenen und in Ansicht gemäß Figur 1 verdeckten Schlitzfenstern auf, durch welche das Förderrad 6 aus dem Backraum 2 Luft derart ansaugt, daß sie hauptsächlich parallel zur Mittelachse 5 in den Bereich des Förderrades 6 gelangt und von diesem im wesentlichen nur radial über einen Bogenwinkel von 360° nach außen gefördert wird.

Das Förderrad 6 ist von einem ringförmigen, ebenfalls in der Mittelachse 5 liegenden Katalysator 13 umgeben, der das Förderrad 6 in dessen Achsrichtung nach hinten und/oder vorne geringfügig überragt und im wesentlichen von der Rückwand 3 bis zur Blende 8 reicht. Als Katalysator-Träger weist der Katalysator 13 nach Art eines ringförmig gebogenen, im Querschnitt rechteckigen Rohres bzw. Käfigs ein Gehäuse 14 auf, dessen Gehäusequerschnitt in Achsrichtung größer als in Radialrichtung ist. Das Gehäuse 14 ist aus zwei im Querschnitt gemäß Figur 3 im wesentlichen gleichen Ringteilen 15, 16 zusammengesetzt, die aus Abschnitten des gleichen, leiterförmigen Formstreifens hergestellt sind. Die Leiterrücken dieses Formstreifens bilden zwischen in Umfangsrichtung hintereinanderliegenden Durchtrittsöffnungen 17 schmale, U-förmige Stege 18, während die U-Schenkel verbindende Querteile parallel zur Mittelachse 5 liegen. Jeder Formstreifen ist im Querschnitt derart U-förmig gebogen, daß der U-Quersteg 19 im wesentlichen ausschließlich durch die Stege 18 gebildet ist, die mit ihren abgewinkelten Enden bis in die

U-Schenkel 20 des jeweiligen Ringteiles 15 bzw. 16 reichen. Die Enden der U-Schenkel 20 sind jeweils zur Bildung eines ringförmigen Flanschrandes 21 bzw. 22 nach außen abgewinkelt, wobei die Flanschränder 21,22 über den gesamten Umfang des Gehäuses 14 aneinanderliegen und beispielsweise durch Schweißung oder dgl. miteinander verbunden sind. An der Innenseite jedes Ringteiles 15 bzw. 16 ist ein im Querschnitt ebenfalls U-förmiges, über den gesamten Umfang des Gehäuses 14 durchgehendes Gitter 23 bzw. 24 angeordnet, welches die jeweils zugehörigen Durchtrittsöffnungen 17 vollständig überdeckt und eng anliegend an der Innenseite des jeweiligen Ringteiles 15 bzw. 16 vorgesehen ist. Die Schenkel jedes Gitters 23 bzw. 24 sind an den Innenseiten der U-Schenkel 20 des Ringteiles 15 bzw. 16 im Bereich außerhalb der Stege 18, also in einem Bereich befestigt, der durch die Durchtrittsöffnungen 17 nicht unterbrochen ist; die Befestigung kann beispielsweise durch Punktschweißung erfolgen. Das Gehäuse 14 begrenzt einen ringförmig um die Mittelachse 5 liegenden Aufnahme-Raum 25 für eine diesen Raum vollständig ausfüllende Katalyt-Füllung 26 gemäß Figur 2, die in Figur 3 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist. Die Katalyt-Füllung 26 besteht aus einer Schüttung aus einer Körnung, einem Granulat oder dgl., dessen Partikel vorzugsweise im wesentlichen gleiche Größe haben und bei einer vorteilhaften Ausführungsform durch einzelne, im wesentlichen regelmäßig gestaltete Kugeln gebildet sind. Die Luft-Einlaßseite 27 des Katalysators liegt im wesentlichen am Innenumfang der Katalyt-Füllung 26, während die Luft-Auslaßseite 28 im wesentlichen an deren Außenumfang liegt, so daß der Gebläse-Austritt unmittelbar durch den Katalysator 13 verläuft.

In dem Aufnahme-Raum 25 ist ein elektrisches Heizelement 29 in Form eines Rohrheizkörpers angeordnet, der im wesentlichen aus einem metallischen Mantel 30 besteht, in dem ein in einer isolierenden Einbettmasse 31 liegender Heizdraht 32 koaxial angeordnet ist. Statt kreisrunder Querschnitte, wie dargestellt, kann das Heizelement 29 auch einseitig oder mehrseitig abgeflachte Querschnittsform, beispielsweise dreieckförmigen Querschnitt aufweisen. Das Heizelement 29 ist in mehreren, im dargestellten Ausführungsbeispiel in zwei Windungen 33 schraubengangförmig um die Mittelachse 5 gebogen und so angeordnet, daß seine Windungen gleichmäßig über die Axialerstreckung des Katalysator bzw. der Katalyt-Füllung 26 verteilt sind. Die Windungen des Heizelementes 29 liegen zweckmäßig unmittelbar benachbart zum Innenumfang der Katalyt-Füllung 26, schließen also im wesentlichen an die Innenseite des radial innenliegenden Gitters 24 an, wobei zwischen benachbarten Windungen 33 ein ausreichend großer Abstand für den Luftdurchtritt vorgesehen ist. Die Windungen 33 des Heizelementes 29 sind vollständig in die Katalyt-Füllung 26 eingebettet, derart, daß ihr Mantel 30 in unmittelbar wärmeleitender Berührung mit den diesen Mantel umgebenden Partikeln der Katalyt-Füllung 26 steht. Die beiden, von den Endwindungen ausgehenden Anschlußenden 34 des Heizelementes 29 durchsetzen das Gehäuse 14 etwa radial zur Mittelachse 5 und sind außerhalb des Gehäuses 14 derart gegen die Rückwand 3 abgewinkelt, daß sie diese durchsetzen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegen die Anschlußenden 34 am Außenumfang des Gehäuses 14; durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist es aber auch möglich, die Anschlußenden radial nach innen aus dem Gehäuse 14 herauszuführen und innerhalb des vom Gehäuse 14 umschlossenen Raumes aus der Backofenmuffel 1 zu führen, so daß

eine besonders geschützte Anordnung gewährleistet ist. Das Heizelement 29 bildet die einzige Beheizung für den Betrieb des Backofens als Umluft-Backofen.

Die von der Umluft-Fördereinrichtung 4 aus dem Backraum 2 axial angesaugte Luft wird radial nach außen durch die Einlaßseite 27 in die Katalyt-Füllung 26 gedrückt, wobei sie zunächst am Heizelement 29 sowie an den von diesem unmittelbar erwärmten Partikeln der Füllung 26 schnell aufgeheizt wird und die Katalyt-Füllung 26 labyrinthartig durchströmt. Hierbei wird die Luft gereinigt, so daß sie gereinigt und auf die für den jeweiligen Kochprozess eingestellte Temperatur aufgeheizt aus der Auslaßseite 28 am Umfang des Katalysators 13 radial wieder austritt und nach Umlenkung durch die Austrittsöffnung 10 als Hüllstrom dem Backraum 2 zugeführt wird.

In Fig.6 und 7 ist eine Variante des Katalysators dargestellt, bei der der Katalysator-Ringkörper 40 aus Katalyt-Körpern 26a zusammengesetzt ist, die die Form von ringförmigen, gewellten Blechlamellen haben. Die Wellen 41 sind, wie Fig.7 zeigt, zwar generell radial, jedoch unter einem Winkel zur Radialrichtung gerichtet, so daß, wie angedeutet, zwei benachbarte Lamellen, die in jeweils um 180° gedrehter Anordnung aufeinandergestapelt sind sich nur an den Wellenscheiteln berühren und dadurch Luftkanäle 42 bilden, durch die die Luft bzw. zu reinigende Gase strömen können.

Die Lamellen können vorzugsweise aus mit Aluminium plattiertem Stahlblech in einer Dicke zwischen 0,2 und 0,6mm, vorzugsweise 0,4mm bestehen, das an der Oberfläche mit Katalytmaterial beschichtet ist. Die Aluminiumplattierung sorgt nicht nur für gute Korrosionsfestigkeit, sondern auch für eine gute Verbindung zwischen dem Träger und der Katalytschicht. Die Aluminium Oberflächenschicht bildet bei einer Wärmebehandlung, beispielsweise im Betrieb, eine intermetallische Verbindung mit dem Eisen und bildet an der Oberfläche eine mit Aluminiumoxyden angereicherte Schicht, die sich gut mit Oberflächenschichten aller Arten verbindet.

Der aus zahlreichen Lamellen gestapelte Ringkörper 40 wird auf beiden Seiten von je einem Deckring 43 begrenzt, die mit dem Außenumfang des Ringkörpers abschließen, deren Innendurchmesser jedoch kleiner ist als der der Lamellen 26a, so daß sie einen zu beiden Seiten abgedeckten Ringraum 44 bilden, in dem ein Rohrheizkörper-Heizelement 29 in Form von zwei oder drei Schraubenwindungen angeordnet ist. Durch den Raum 44 hindurch laufen Verbindungselemente 45, 46, die die Rohrheizkörper von außerhalb und innerhalb zwischen sich führen und die Deckringe 43 miteinander verbinden. Gleichzeitig führt das bolzenförmige äußere Verbindungselement 45 den Ringkörper 40, in dem es sich an dessen Innenumfang anliegt.

Die Verbindungselemente können auch anders angeordnet sein. Sie könnten beispielsweise auch durch abgebogene Laschen der Deckringe gebildet sein, die auch jeweils an der anderen Seite umgebogen oder vernietet sind. An diesen Verbindungselementen könnten Laschen angeformt sein, mit denen die Rohrheizkörper an ihnen befestigt sind. In jedem Falle werden die Rohrheizkörper so nahe der Innenseite des Katalysator-Ringkörpers 40 angebracht und können die Wärme durch Strahlung, Konvektion und teilweise auch Leitung gut an den Ringkörper 40 übergeben, wo die vom innen zum Außenumfang durchgehenden gewellten Bleche die Wärme gleichmäßig verteilen. Dies schafft ideale Voraussetzungen für die katalytische Wirkung. Die Anordnung des Rohrheizkörpers im

Ringraum 44 schirmt sie gegen Abstrahlung und Umströmung ab, so daß die Wärme auf den Katalysator konzentriert bleibt. Die Wellung der Lamellen schafft gleichzeitig eine vergrößerte Oberfläche und eine gute Verwirbelung und die nötige Abstandshaltung zwischen den Lamellen bei relativ geringem Luftwiderstand. Es sind jedoch auch andere Profilierungen der Lamellen oder auch sonstige Abstandshalter möglich.

Wie Fig.7 zeigt, kann der Anschluß des Rohrheizkörpers durch einen Ausschnitt im Katalysator-Ringkörper nach außen geführt sein, wenn ein Anschluß am Außenumfang erwünscht ist. Sonst können die Rohrheizkörper direkt aus dem Ringraum 44 zur Seite herausgeführt werden. An einem der Deckringe 43 können Befestigungsglaschen 48 angeformt sein.

17. Juli 1986 JB/sm

Anmelder: E.G.O. Elektro-Geräte
Blanc u. Fischer
Rote-Tor-Straße
7519 Oberderdingen

Unser Zeichen: A 22 970 EP

Katalysator für einen Elektro-Backofen

A n s p r ü c h e

1. Katalysator für einen Elektro-Backofen, insbesondere zum Backen, Braten, Auftauen oder dgl., mit einer an den Backraum angeschlossenen Umluft-Fördereinrichtung, wie einem Gebläse, in deren Luftweg ein Reinigungs-Katalysator (13) mit Katalyt-Körpern (26, 26a) und ein Heizelement angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (29) mit dem Katalysator (13) zu einer Einheit zusammengefasst ist.
2. Katalysator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (29) wenigstens teilweise innerhalb des die Katalyt-Körper (26) aufnehmenden Raumes (25) liegt und vorteilhaft im wesentlichen vollständig in die vorzugsweise kugelförmigen Katalyt-Körper (26) eingebettet bzw. innerhalb deren

Aufnahme-Raum (25) angeordnet und nahe der Luft-Einlaßseite (27) liegt sowie in mehreren Windungen nebeneinander angeordnet ist.

3. Katalysator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise des elektrischen Rohrheizkörper ausgebildeten Heizelement (29) die einzige Hauptheizung einer Umluftheizung des Backraumes (2) bildet.
4. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Katalyt-Körper (26) in einem Katalysator-Gehäuse (14) angeordnet ist, das vorzugsweise durch mindestens einen mit fensterartigen, gegenüber der Körnung der Katalyt-Körper (26) größeren Luft-Durchtrittsöffnungen (17) versehenen, in Abwicklung ebenen und im Bereich der Durchtrittsöffnungen (17) an der Innenseite von einem Gitter (23, 24) abgedeckten Formstreifen aus Blech oder dgl. gebildet ist, wobei bevorzugt das Gehäuse (14) aus zwei Ringteilen (15, 16) zusammengesetzt ist, von denen mindestens eines im Querschnitt schalenförmig ist und die in einer ringförmigen Teilungsebene und/oder mit außen freiliegenden Flanschrändern (21, 22) aneinander gesetzt sind, und insbesondere zwischen den Durchtrittsöffnungen (17) schmale, etwa in Breitenrichtung liegende Stege (18) des in Abwicklung insbesondere leiterförmigen Formstreifens vorgesehen sind, die bei dem jeweiligen schalenförmigen Ringteil (15, 16) vorzugsweise vom Schalenboden (19) bis in die Schalenseitenwände (20) reichen und

über deren Enden das Gitter (23, 24) bis zur Befestigung an der Innenseite des jeweiligen Ringteiles (15, 16) reicht.

5. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (29) und/oder der Katalysator (13) ringförmig um eine Ansaug-Mittelachse (5) der Fördereinrichtung (4) angeordnet sind und von deren Luftstrom im wesentlichen radial von innen durchströmt werden.
6. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Katalyt-Körper (29) in einen Katalysatorgehäuse angeordnet sind, das zueinander und teilweise aus Draht bzw. einem Drahtgewebe besteht.
7. Katalysator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (13) um ein Förderrad (6) eines Axial-Gebläses mit radialem Ausgang und/oder zwischen der Rückwand (3) des Backraumes (2) und einer Ansaug- und Luftleit-Blende (8) angeordnet ist, wobei der Gebläse-Austritt unmittelbar durch den ringförmigen Katalysator (13) verläuft, der den Gebläse-Austrittskanal bildet.
8. Katalysator insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalyt-Körper aus ringförmigen vorzugsweise wellenförmig profilierten, mit Katalytmaterial beschichteten Lamellen (26a) besteht, die unter Bildung von Zwischenräumen zwischen ihnen liegenden von innen nach außen

verlaufenden Luftkanälen (42) zu einem Ringkörper (40) gestapelt sind, wobei vorteilhaft die Wellenrichtungen unter einem Winkel zum Ringradius verlaufen und sich bei benachbarten Lamellen (26a) kreuzen.

9. Katalysator insbesondere nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkörper (40) zwischen zwei Deckringen (43) angeordnet ist, die über Verbindungselemente (45, 46), insbesondere Bolzen, miteinander verbunden sind.
10. Katalysator insbesondere nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (29) in dem von den Deckringen seitlich abgegrenzten Raum (44) dicht an die Innenseite des Ringkörpers (40) angrenzend, vorzugsweise wendelförmig angeordnet ist und von Verbindungselementen (45, 46) von innen und außen geführt ist, wobei die äußeren Verbindungselemente (45) mit ihrer Außenseite die Innenseite der Lamellen (26a) führen.

- - - - -

1/3

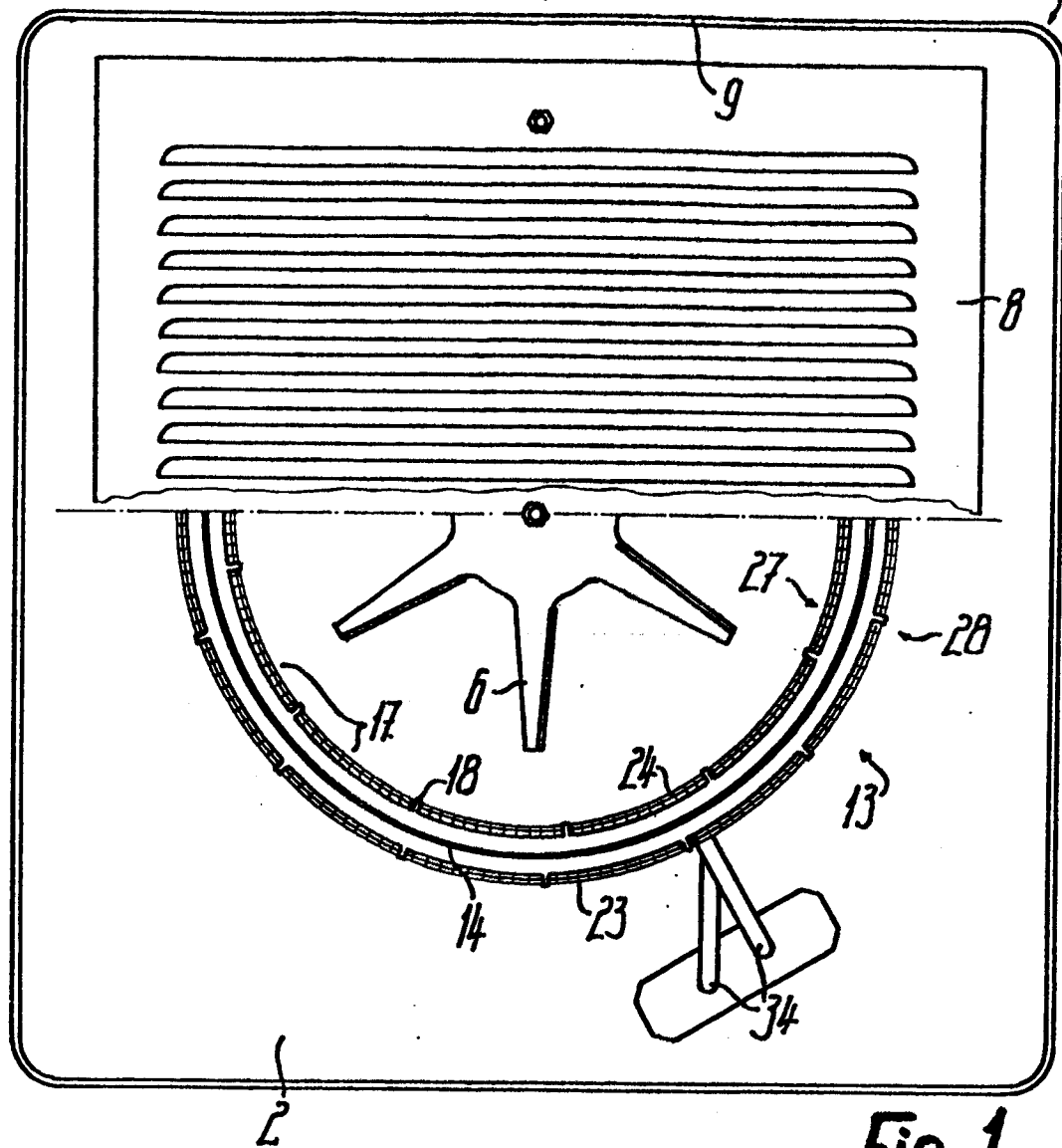


Fig. 1

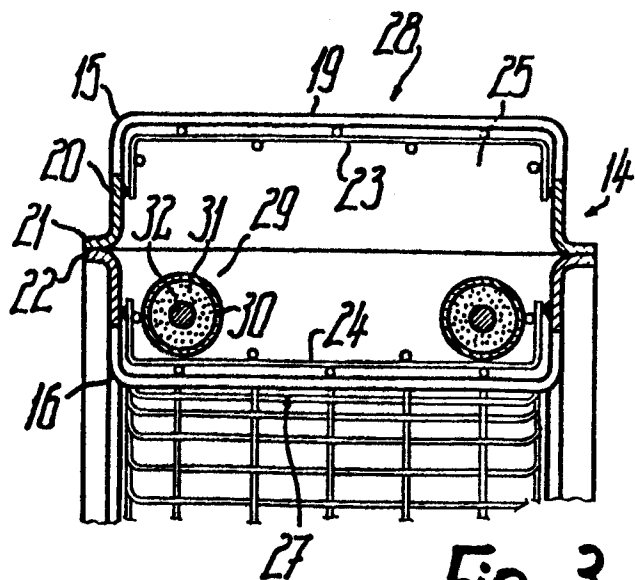
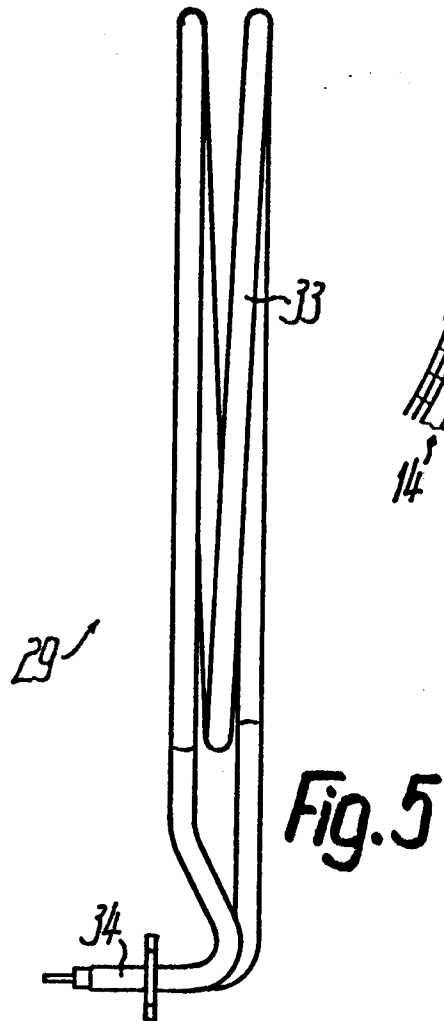
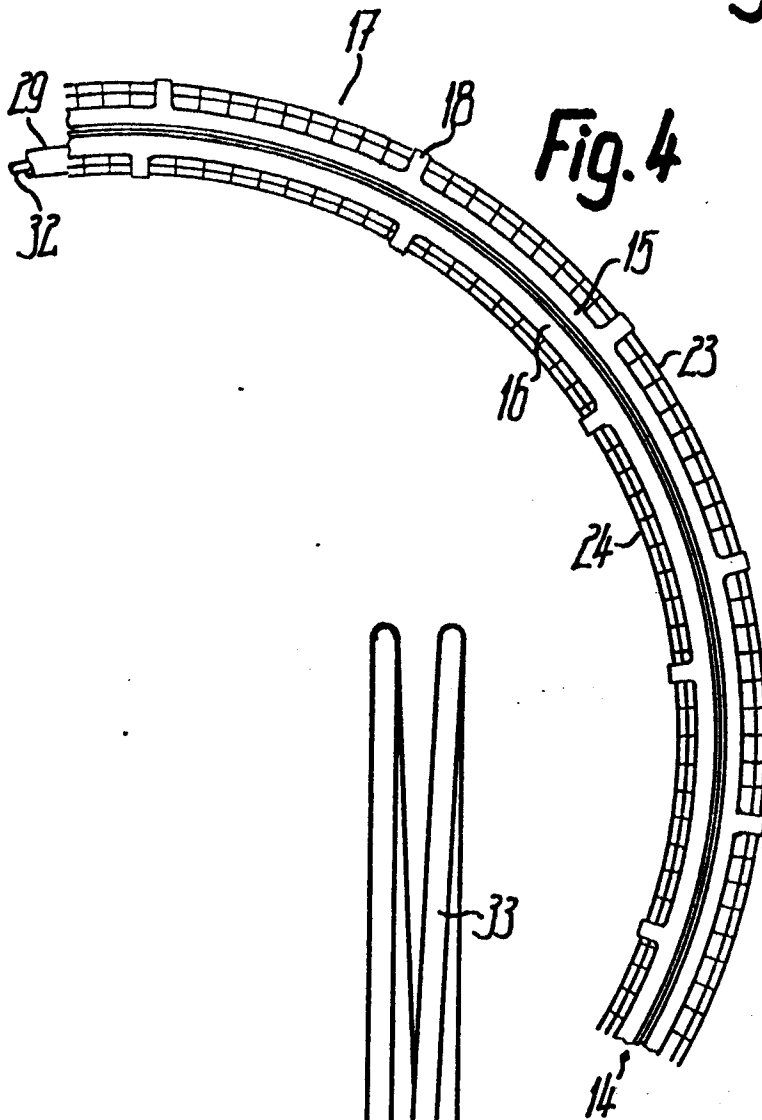
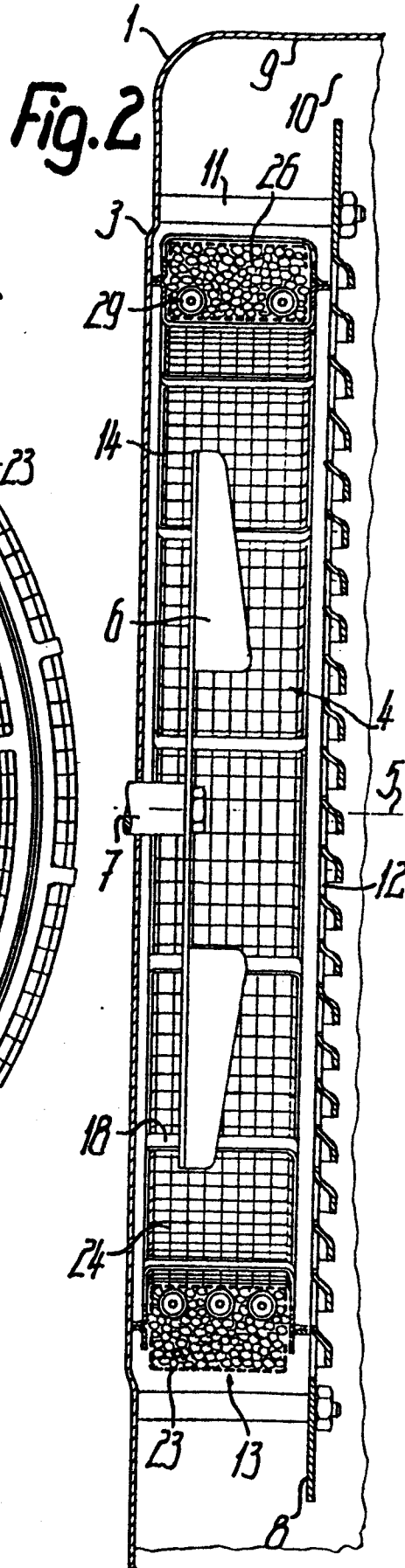


Fig. 3

2/3

0209887



13 $\frac{3}{3}$

