



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: **93104310.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F24C 15/04**

(22) Anmeldetag: **17.03.93**

(30) Priorität: **25.03.92 DE 4209662**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.93 Patentblatt 93/40

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

(71) Anmelder: **Schott Glaswerke**
Hattenbergstrasse 10
D-55122 Mainz(DE)

(84) **CH DE DK ES FR GR IT LI NL SE AT**

(71) Anmelder: **CARL-ZEISS-STIFTUNG**
Schott Glaswerke
Hattenbergstrasse 10
D-55122 Mainz(DE)

(84) **GB**

(72) Erfinder: **Borens, Manfred**
Auf der Weide 17

W-55130 Mainz 43(DE)

Erfinder: **Busch, Dietrich**

Sponheimer Ring 46

W-6540 Simmern(DE)

Erfinder: **Leroux, Roland**

Spielbergstrasse 49a

6501 Stackeden-Elsheim(DE)

Erfinder: **Scheidler, Regina**

Auf der Weide 17

W-6500 Mainz 43(DE)

Erfinder: **Bonzelius, Karsten**

Am Waldfriedhof 8

W-6500 Mainz-Mombach(DE)

(74) Vertreter: **Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt Dr.**
Mehler, Dipl.-Ing. Weiss Patentanwälte
Postfach 46 60,
Abraham-Lincoln-Strasse 7
D-65036 Wiesbaden (DE)

(54) **Sichtfenster für ein Gerät mit erhöhter Innenraumtemperatur.**

(57) Bei einem Sichtfenster für Öfen, insbesondere Haushaltsbacköfen, mit einem Fensteraufbau, der aus mehreren Scheiben (10, 28, 32) besteht, ist mindestens eine der Scheiben (28) gegenüber den anderen Scheiben (10, 32) schräggestellt. Dadurch ergibt sich eine niedrigere äußere Oberflächentemperatur der dem temperaturerhöhten Ofeninnenraum (12) abgewandten Außenscheibe (32) der Mehrscheibenanordnung. Der Rahmen (16, 34) der Mehrscheibenanordnung kann zusätzlich im Bereich zwischen der Außenscheibe (32) und der Mittelscheibe (28) oben und unten Öffnungen (36) aufweisen. Durch Kombination mit dieser Maßnahme, die eine Konvektion der Außenluft durch den äußeren Scheibenzwischenraum ermöglicht (Pfeile 38) kann eine weitere Verminderung der Temperatur der Außenscheibe (32) erreicht werden. Diese Luftkonvektion kann dadurch verstärkt werden, daß die schräggestellte Mittelscheibe (28) zur Außenscheibe (32) nach oben konvergiert.

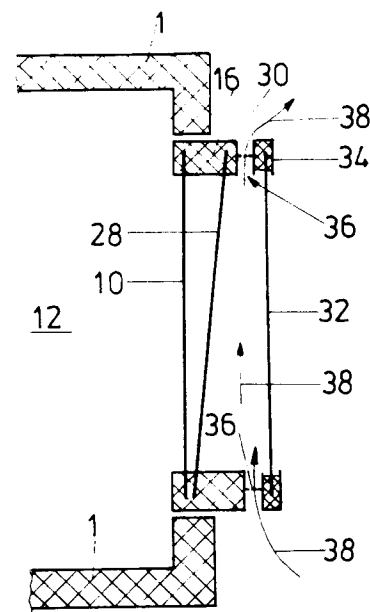


FIG. 2

Die Erfindung betrifft ein Sichtfenster für ein Gerät mit erhöhter Innenraumtemperatur, insbesondere für einen Haushaltsgar- oder -backofen, mit einer allgemein von einem gemeinsamen Rahmen gehaltenen Anordnung von mindestens zwei im Abstand voneinander positionierten Scheiben aus Glas, Glaskeramik oder einem entsprechenden durchsichtigen und temperaturbeständigen Werkstoff.

Sichtfenster der betroffenen Art sind allgemein geläufig, sie sind in der Regel in den frontseitigen Türen von Backöfen oder dergl. angeordnet. Die folgende Beschreibung erfolgt für Haushaltsbacköfen, obwohl die Erfindung auch für jedes andere Gerät verwendbar ist, welches ein Sichtfenster aufweist, welches einen temperaturerhöhten Innenraum von der äußeren Umgebung trennt und durch welches der Einblick von außen in diesen Raum erhöhter Temperatur möglich ist.

Im Falle von Sichtfenstern ist es im Gegensatz zu den übrigen einen temperaturerhöhten Innenraum umgebenden Wänden nicht möglich, eine effektive Wärmeisolierung, beispielsweise auf der Basis von Mineralwolle und dergl., anzubringen. Deswegen sind es gerade solche Sichtfenster, bei denen das Problem besteht, daß sie sich an ihrer Außenseite zu stark aufheizen. Um die Außentemperatur eines Sichtfensters zu vermindern, werden allgemein schon Mehrscheibenanordnungen verwendet, deren Außenscheibe mit ihrer Innenseite nicht mehr direkt an den temperaturerhöhten Raum grenzt, so daß bereits eine Aufheizung der Außenscheibe durch direkten Wärmeübergang vermieden wird. Dennoch erfolgt auch bei mehreren beabstandeten Scheiben mit Luftzwischenraum eine Aufheizung der Außenscheibe durch Strahlung aus dem temperaturerhöhten Innenraum, wobei diese Strahlung zum Teil die inneren Scheiben passiert und direkt von der Außenscheibe absorbiert wird, teilweise aber auch von den inneren Scheiben absorbiert wird, die dann ihrerseits wieder eine Wärmestrahlung zur nächst äußeren Scheibe ausstrahlen oder die nächst äußere Scheibe über den luftgefüllten Zwischenraum durch Wärmeleitung und Konvektion aufheizen.

Es sind auch schon Ausführungen von Sichtfenstern bekannt, bei denen eine Außenscheibe derart im Abstand vor den übrigen Scheiben gehalten ist, daß der Rahmen der Anordnung zwischen der Außenscheibe und der nächst inneren Scheibe zumindest oben und unten offen ist, so daß zwischen dieser vorgesetzten Außenscheibe und der nächst inneren Scheibe eine Luftkonvektion im Umgebungsraum außerhalb des Gerätes stattfinden kann, wobei zum einen ständig die sich erwärmende Luft zwischen den beiden äußeren Scheiben durch Umwälzung der Umgebungsluft ausgetauscht und zum anderen durch diesen Luftstrom

auch die vorgesetzte Außenscheibe ständig gekühlt wird.

Es besteht auch die Möglichkeit, innen thermochrome Scheiben zu verwenden, deren Strahlungsdurchlässigkeit bei Temperaturerhöhung reduziert wird. Dies beeinträchtigt jedoch die Sicht durch das Fenster.

Es ist ferner bekannt, eine oder mehrere der Scheiben einer Mehrscheibenanordnung mit einer Beschichtung zu versehen, die entweder Infrarotstrahlung reflektiert oder die Emission von Infrarotstrahlung vermindert. Eine diese beiden Eigenschaften aufweisende Beschichtung ist beispielsweise eine solche aus Zinndioxid. Wird sie an der dem temperaturerhöhten Raum zugewandten Innenseite einer Scheibe angebracht, reflektiert sie einen Teil der Infrarotstrahlung in den Innenraum zurück, wird sie an der Außenseite einer Scheibe angebracht, vermindert sie die Infrarotabstrahlung nach außen zur nächst äußeren Scheibe hin. Die Scheiben können auch zweiseitig beschichtet sein.

Trotz der vorstehend erläuterten Vorkehrungen ist es nicht selten, daß bei Haushaltsbacköfen, die insbesondere bei Selbstreinigung durch Pyrolyse durchaus mit Temperaturen von 400 °C bis 450 °C und darüber betrieben werden, die Außenscheiben eines Sichtfensters auf eine Temperatur bis etwa 150 °C ansteigen. Es besteht eine Bestrebung, zwecks Berührungssicherheit der Sichtfenster durch eine Bedienungsperson die höchst zulässige Außentemperatur von solchen Sichtfenstern in den einschlägigen Normen auf 80 °C zu begrenzen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Mittel vorzuschlagen, mit denen eine weitere Herabsetzung der Außentemperatur von Sichtfenstern, beispielsweise bei Haushaltsbacköfen, im Betrieb möglich ist.

Bei eingehenden Untersuchungen wurde überraschenderweise festgestellt, daß nennenswert zur Reduzierung der Außentemperatur von Sichtfenstern für einen Ofenraum oder dergl. beigetragen werden kann, wenn man bei einer Mehrscheibenanordnung des Sichtfensters zumindest zwei der Scheiben unter einem spitzen Winkel schräg zueinander stellt. Diese Maßnahme kann mit den bekannten Maßnahmen zum Teil wirksam kombiniert werden.

Zweischeiben-Anordnungen für wärmeisolierende Sichtfenster sind zwar nicht die optimale Lösung, in einfachster Form kann die Erfindung aber bereits dadurch verwirklicht werden, daß die beiden Scheiben schräg zueinander gestellt werden, unabhängig davon, ob eine der beiden Scheiben in der gedachten Ebene des Fensters liegt, also im allgemeinen senkrecht steht und die andere Scheibe gegenüber dieser senkrechten Scheibe geneigt ist, oder ob beide Scheiben leicht gegenüber der gedachten Ebene des Sichtfensters ge-

neigt sind und einen spitzen Winkel miteinander bilden. Der Neigungswinkel ist natürlich baulich durch eine sinnvolle Gesamtdicke der Sichtscheibenanordnung begrenzt und liegt zweckmäßigerweise zwischen $0,5^\circ$ und 10° , bevorzugt in einem Bereich zwischen 2° und 6° .

Bevorzugt sind die den Neigungswinkel miteinander einschließenden Scheiben derart angeordnet, daß die Neigung der Scheiben gegeneinander in senkrechter Richtung verläuft. Die Scheiben können je nach Anwendungsfall nach oben konvergieren wie auch nach oben divergieren.

Die temperaturreduzierende Wirkung der Schrägstellung erfolgt je nach Ausführungsform des Sichtfensters vermutlich durch bestimmten Strahlungsverlauf, wie möglicherweise auch durch verbesserte Konvektion.

Im Gegensatz zu parallelen Scheiben, zwischen denen eine Hin- und Herstrahlung von Wärme im allgemeinen senkrecht zur Scheibenoberfläche verläuft, scheint sich zwischen zwei schräggestellten Scheiben eine Hin- und Herstrahlung einzustellen, die dem Reflexionsgesetz folgend zum divergenten Bereich zwischen den Scheiben fortschreitet, bis sie vom Rahmen der Scheibenanordnung an der divergenten Seite der Scheiben aufgenommen wird. Die Wärmeableitung im Sichtfensterrahmen ist beherrschbar. Bei der Erfindung kommt es einzig und allein darauf an, daß die äußere Scheibe einer Mehrscheibenanordnung in ihrer äußeren Oberflächentemperatur reduziert wird.

Sind die zwei schräg zueinander gestellten Scheiben in einem festen Rahmen gefaßt, ist es zweckmäßig, die Scheiben in nach oben divergenter Stellung anzuordnen, weil dabei die Wärmeableitung in den Sichtfensterrahmen an der divergenten Seite der Scheiben eventuell durch Konvektion der Luft im geschlossenen Raum zwischen den Scheiben noch unterstützt werden kann. Wird jedoch von einer Anordnung Gebrauch gemacht, bei der, wie eingangs zum Stand der Technik beschrieben, eine Außenscheibe der übrigen Scheibenanordnung in einer Weise vorgesetzt ist, daß zwischen dieser Außenscheibe und der übrigen Scheibenanordnung eine Luftkonvektion im Umgebungsraum stattfinden kann, dann kann es zweckmäßig sein, die vorgesetzte Außenscheibe und die zu ihr schräggestellte nächst innere Scheibe so anzuordnen, daß beide Scheiben nach oben konvergieren, wobei durch die Abstandsverminderung der Scheiben nach oben eine beschleunigte Konvektionsströmung erzeugt werden kann.

Bei der Scheibenanordnung ist eventuell auch darauf zu achten, daß nicht bereits die innerste, dem temperaturerhöhten Raum zugewandte Scheibe zu stark gekühlt wird, wenn eine bestimmte Temperatur der Innenwand des Sichtfensters auf-

rechterhalten bleiben soll. Eine zu starke Kühlung der Innenscheibe kann auch nachteilig sein, wenn eine Reinigung des Backofens durch Pyrolyse stattfinden soll, die im allgemeinen zwischen 400 und 450°C erfolgt.

Bei einer üblichen Dreischeibenanordnung, bei der alle drei Scheiben in einem gemeinsamen Rahmen fest gefaßt sind, wird die erfindungsgemäße Anordnung der Scheiben zweckmäßigerweise so ausgeführt, daß die äußere und innere Scheibe parallel zueinander in Richtung einer gedachten Sichtfensterebene verlaufen und die zwischen diesen parallelen Scheiben angeordnete mittlere Scheibe derart angeordnet ist, daß sie zur inneren Scheibe nach oben konvergiert. Bei konvektionsdurchlüftetem Zwischenraum zwischen äußerer und schräggestellter mittlerer Scheibe wird die Anordnung dagegen zweckmäßigerweise umgekehrt ausgeführt, indem die mittlere, schräggestellte Scheibe zur äußeren Scheibe nach oben konvergiert.

Ein Sichtfenster mit vier in einem festen Rahmen angeordneten Scheiben ist zweckmäßigerweise so ausgeführt, daß die innerste und die äußerste Scheibe wie bei der dreischeibigen Anordnung parallel zueinander verlaufen und die beiden mittleren Scheiben beide zu den Außenscheiben und zueinander schräggestellt sind und nach oben divergieren.

Es ist zweckmäßig, zumindest einige der Scheiben mit einer Infrarotstrahlung reflektierenden bzw. Infrarotstrahlung reduziert emittierenden Beschichtung zu versehen. An welcher Seite einer Scheibe die Beschichtung anzubringen ist, hängt von der Anordnung ab und kann nach Zweckmäßigkeitsgründen ermittelt werden. So kann es bei einer Dreischeibenanordnung, bei der die beiden äußeren Scheiben nach oben divergieren, sinnvoll sein, die schräggestellte mittlere Scheibe außen mit einer entsprechenden Beschichtung zu versehen, damit sie in den Zwischenraum zur äußersten Scheibe hin weniger Wärme abstrahlt, die dann durch Hin- und Herreflexion in diesem Zwischenraum nach oben in den Rahmen zu leiten ist. Die äußerste Scheibe außen zu beschichten, ist nicht sinnvoll. Ist sie innen beschichtet, reflektiert sie einen höheren Anteil an Wärmestrahlung in den Zwischenraum auf die mittlere, schräggestellte Scheibe zurück, wodurch sie sich selbst weniger aufheizt, ist sie außen beschichtet, strahlt sie selbst weniger Wärme nach außen ab, wodurch ein höherer Anteil an Wärme nach innen zurückgestrahlt wird. Die innerste Scheibe sollte, wenn sie eine bestimmte Temperatur nicht unterschreiten soll, bestenfalls nur außen beschichtet sein, damit zur nächst äußeren Scheibe hin weniger Wärme nach außen abgestrahlt wird.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen anhand von be-

vorzuzugten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es stellen dar:

- Fig. 1 den schematischen Querschnitt durch einen Backofen mit einer Fronttür mit einem Sichtfenster mit Dreischeibenanordnung, bei der die mittlere Scheibe zur äußeren hin nach oben divergiert,
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eine abgewandelte Anordnung eines Dreischeiben-Sichtfensters, bei dem eine schräggestellte mittlere Scheibe zur äußeren Scheibe hin nach oben konvergiert und bei der der Zwischenraum zwischen diesen Scheiben zur Umgebung hin durchlüftet ist, und
- Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch eine Vierscheibenanordnung.

In Fig. 1 ist schematisch der Querschnitt durch ein beispielsweise Backofengehäuse 1 dargestellt, welches an seiner in der Zeichnung rechts befindlichen vorderen Öffnung durch eine Klapptür 2 verschließbar ist, die im wesentlichen als Sichtfenster 4 ausgebildet ist. Das Sichtfenster 4 weist eine Dreischeibenanordnung auf, die aus einer äußeren Scheibe 6, einer mittleren Scheibe 8 und einer inneren Scheibe 10 besteht, die zum temperaturerhöhten Raum 12 innerhalb des Backofengehäuses 1 hinweist. Die Scheiben 6, 8 und 10 sind in einem gemeinsamen Rahmen 14 gefaßt, in den sie mittels eines wärmebeständigen oder auch wärmeisolierenden Materials 16 eingebettet sein können. Auch das Backofengehäuse 1 ist, wie üblich, mittels eines wärmeisolierenden Materials 18, beispielsweise einer Mineralwolle, gegen Wärmeverlust nach außen isoliert.

Wie der zeichnerischen Darstellung zu entnehmen ist, ist die mittlere Scheibe 8 gegenüber den im übrigen parallel zueinander verlaufenden übrigen Scheiben 6 und 10 in einer Weise unter einem spitzen Winkel geneigt, daß die mittlere Scheibe 8 zur äußeren Scheibe 6 nach oben hin divergiert. Der Neigungswinkel beträgt im Ausführungsbeispiel etwa $4,5^\circ$. Die mittlere Scheibe 8 ist an ihrer Außenseite mit einer fluordotierten Zinndioxidbeschichtung 20 versehen, während die äußerste Scheibe 6 eine solche Beschichtung 22 an ihrer Innenseite aufweist.

Die durch den temperaturerhöhten Raum 12 aufgeheizte Innenscheibe 10 strahlt ihrerseits Wärme auch in Richtung der mittleren Scheibe 8 ab, die sich dadurch aufheizt. Da die mittlere Scheibe 8 an ihrer Außenseite eine Zinndioxidschicht 20 aufweist, strahlt sie ihrerseits bevorzugt wieder Wärme in den Zwischenraum zur Innenscheibe 10 hin ab. Zwischen der schräggestellten Mittelscheibe 8 und der Innenscheibe 10 findet eine Mehrfachreflexion von Wärme statt, die schließlich in

den unteren Teil des Rahmens 14/16 geleitet wird, wie dies durch den beispielhaft dargestellten Strahlengang 24 angedeutet ist. Zusätzlich findet natürlich auch zwischen den Scheiben 10 und 8 ein Wärmeübergang durch Konvektion und Wärmeleitung durch die Luft im Zwischenraum statt.

Die teilweise aufgeheizte mittlere Scheibe 8 strahlt ihrerseits einen Teil Wärme in den äußeren Zwischenraum zur äußeren Scheibe 6 hin ab. Da die äußere Scheibe 6 eine Innenbeschichtung 22 aus Zinndioxid aufweist, wird der größte Teil der Wärmestrahlung in den Zwischenraum zwischen der äußeren und der mittleren Scheibe zurückgestrahlt. Auch in diesem Zwischenraum findet durch die Schrägstellung der mittleren Scheibe 8 eine Mehrfachreflexion statt, die durch den beispielhaft dargestellten Strahlengang 26 angedeutet ist. Dadurch, daß die mittlere und äußere Scheibe nach oben hin konvergieren, findet hier eine Wärmeweiterleitung durch Mehrfachreflexion in den oberen Teil des Rahmens 14/16 statt. Außerdem begünstigt die Erweiterung dieses Zwischenraumes nach oben eine Wärmeableitung in den oberen Teil des Rahmens auch durch Konvektion. Durch diese Anordnung erfährt die äußere Scheibe 6 nur eine verminderte Erwärmung.

Es sei besonders darauf hingewiesen, daß die nicht senkrechte Mehrfachreflexion nicht nur den Vorteil hat, daß insgesamt Wärme seitlich in den Sichtfensterrahmen abgeleitet wird, sondern auch den Vorteil, daß punktförmige Überhitzungen der Scheiben, die sich durch senkrechte Mehrfachreflexion hochschaukeln können, vermieden werden, und somit eine gleichmäßigere Temperaturverteilung über die Scheiben und insbesondere die Außenscheibe erreicht werden kann.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung eines Dreischeibensichtfensters, bei dem die innere Scheibe 10 und eine mittlere Scheibe 28 gemeinsam in einem Rahmen 30 gefaßt sind, während eine äußere Scheibe 32 mittels einer Halterung in gewissem Abstand von dem Rahmen 30 angeordnet ist, so daß zumindest oben und unten Durchbrüche 36 entstehen, durch die die Außenluft zirkulieren kann, was durch die Pfeile 38 angedeutet ist. Die mittlere Scheibe 28 ist in einer Weise schräggestellt, daß sie zur äußeren Scheibe 32 hin nach oben konvergiert. Dadurch verengt sich der Zwischenraum zwischen diesen Scheiben nach oben und die Luftzirkulation wird durch die hierdurch erzeugte Kaminwirkung verbessert. Auch bei dieser Ausführungsform können die Scheiben mit infrarotreflektierenden Beschichtungen versehen sein, was jedoch in der Zeichnung nicht angedeutet ist.

Fig. 3 zeigt schließlich den Querschnitt durch eine Vierscheibenanordnung mit einer Innenscheibe 10, einer Außenscheibe 32 und zwei mittleren Scheiben 40 und 42, die nach oben hin divergie-

ren. Die äußere Scheibe 32 ist wieder wie bei der Anordnung gemäß Fig. 2 der mittleren Scheibe 40 mittels Halterungen 34 im Abstand vorgesetzt, um eine Zirkulation der Außenluft durch den Zwischenraum zwischen diesen beiden Scheiben zu ermöglichen. Im Unterschied zur Anordnung der Fig. 2 sind jedoch hier zwei schräggestellte mittlere Scheiben 40 und 42 vorgesehen, die nach oben divergieren und damit eine Wärmeableitung durch Mehrfachreflexion in den oberen Teil des Rahmens ermöglichen, wie dies durch den beispielhaft dargestellten Strahlegang 44 angedeutet ist. Die Erweiterung des Raumes zwischen den beiden mittleren Scheiben 40 und 42 nach oben fördert zusätzlich die Wärmeableitung durch Konvektion.

Im folgenden werden noch zwei Ausführungsbeispiele mit tatsächlich erreichten Meßdaten wiedergegeben:

Beispiel 1

In einem Labortestofen wurde ein Sichtfenster mit einer Dreischeibenanordnung und einer Scheibenfläche von ca. 500 x 500 mm gemäß Fig. 1 verwendet. Der Abstand zwischen der äußeren Scheibe 6 und der inneren Scheibe 10 betrug 40 mm. Zwischen der Innen- und der Außenscheibe war im Versuch mit etwa 4,5° Neigung eine mittlere Scheibe angeordnet, die zur Außenscheibe nach oben divergierte. Als Blindversuch wurde eine entsprechende Anordnung getestet, bei der die mittlere Scheibe mittig zur Innen- und Außenscheibe parallel zu diesen angeordnet war. Alle Scheiben bestanden aus transparenter Glaskeramik Robax, die Innenscheibe hatte eine Dicke von 3 mm, die mittlere Scheibe und die Außenscheibe je eine Dicke von 4 mm. Die Innenscheibe war nicht beschichtet, die mittlere Scheibe wies eine nach außen gerichtete fluordotierte Zinndioxidbeschichtung auf und die äußere Scheibe eine entsprechende nach innen gerichtete Beschichtung.

Bei einer Temperatur im Ofeninnenraum wurde bei der Testanordnung mit schräggestellter Mittelscheibe eine Außentemperatur an der Außenscheibe von 30°C gemessen, während die Außentemperatur an der Außenscheibe unter sonst gleichen Bedingungen bei parallelen Scheiben 57°C betrug.

Bei 400°C Ofenraumtemperatur betrug die Temperatur der Außenscheibe bei Verwendung einer Schrägscheibe 90°C, bei parallelen Scheiben 110°C.

Beispiel 2

In diesem Versuch wurde ein handelsüblicher Haushaltsbackofen verwendet, der mit einem Sichtfenster mit einer Dreischeibenanordnung versehen war, wobei der Abstand zwischen der inneren und

der äußeren Scheibe 20 mm betrug. Die Scheibengröße betrug ca. 175 mm x 350 mm. Die innere Scheibe bestand aus dem Material Stopsol mit einer Dicke von 4 mm, die beiden äußeren Scheiben aus Therman 32, ebenfalls beide mit einer Dicke von 4 mm. Die mittlere Scheibe war mit einer nach außen gerichteten IR-reflektierenden Beschichtung versehen. Im Vergleich zur Standardanordnung wurde die mittlere Scheibe unter einem Winkel von etwa 6,5° schräg entsprechend der Ausführungsform der Fig. 1 eingebaut.

Bei einer Backraumtemperatur von 300°C, die mit dem am Backofen vorgesehenen Regler eingestellt wurde, ergab sich bei parallelen Scheiben eine Temperatur der Außenscheibe von 95°C, bei Anordnung mit schräggestellter Mittelscheibe eine Temperatur der Außenscheibe von 90°C.

Bei Einstellung des Backofens auf die Stellung "Pyrolyse" wurde bei paralleler Scheibenanordnung eine Temperatur an der Außenscheibe von 175°C, bei Anordnung mit schräggestellter Mittelscheibe eine Temperatur an der Außenscheibe von 150°C gemessen.

Aus den Beispielen ergibt sich, daß sich je nach Ausführung und sonstigen Bedingungen durch die beschriebene Ausbildung der Sichtfenster Temperaturverminderungen an der Außenscheibe zwischen 5 und 27° erzielen ließen, ein wesentlicher Beitrag, um in Verbindung mit weiteren Maßnahmen zu berührungssicheren Außentemperaturen von Ofensichtfenstern zu gelangen.

Patentansprüche

1. Sichtfenster für ein Gerät mit erhöhter Innenraumtemperatur, insbesondere für einen Haushaltsgar- oder -backofen, mit einer allgemein von einem gemeinsamen Rahmen gehaltenen Anordnung von mindestens zwei im Abstand voneinander positionierten Scheiben aus Glas, Glaskeramik oder einem entsprechenden durchsichtigen und temperaturbeständigen Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei Scheiben (6, 8) einen spitzen Winkel miteinander bilden.
2. Sichtfenster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens zwei Scheiben (6, 8) in senkrechter Richtung den spitzen Winkel miteinander bilden.
3. Sichtfenster nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel zwischen 0,5° und 10° beträgt.
4. Sichtfenster nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel zwischen 2° und 6° beträgt.

5. Sichtfenster nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß von den mindestens zwei Scheiben eine als Basisscheibe (6) die Ebene des Sichtfensters (4) bestimmt und mindestens eine weitere (8) dieser mindestens zwei Scheiben unter dem spitzen Winkel gegenüber der Basisscheibe (6) geneigt ist. 5
6. Sichtfenster nach Anspruch 5 mit zwei Scheiben, dadurch gekennzeichnet, daß die dem temperaturerhöhten Innenraum (12) abgewandte Außenscheibe (6) die Basisscheibe und die innere Scheibe (8) die geneigte Scheibe ist. 10
7. Sichtfenster nach Anspruch 5 mit drei Scheiben, dadurch gekennzeichnet, daß die dem temperaturerhöhten Innenraum (12) abgewandte Außenscheibe (6, 32) als Basisscheibe und eine innenliegende Innenscheibe (10) im wesentlichen parallel zueinander verlaufen, und daß die zwischen der Innenscheibe (10) und der Außenscheibe (6, 32) befindliche Mittelscheibe (8, 28) die geneigte Scheibe ist. 15
20
8. Sichtfenster nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die geneigte Scheibe (28) zur Basisscheibe (32) nach oben konvergiert. 25
9. Sichtfenster nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die geneigte Scheibe (8) zur Basisscheibe (6) nach oben divergiert. 30
10. Sichtfenster nach Anspruch 5 mit vier oder mehr Scheiben, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei geneigte Scheiben (40, 42) aufweist, deren Neigungrichtungen einander entgegengesetzt sind. 35
40
11. Sichtfenster nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem die dem temperaturerhöhten Raum (12) abgewandte Außenscheibe und die nächst innere Scheibe nach oben konvergieren, dadurch gekennzeichnet, daß der gemeinsame Rahmen (16, 34) zumindest im Bereich zwischen diesen beiden Scheiben (32, 28) an seiner Unterseite und an seiner Oberseite Öffnungen (36) aufweist, die eine Luftkonvektion zwischen diesen beiden Scheiben (32, 28) im Umgebungsraum außerhalb des temperaturerhöhten Raumes (12) gestatten. 45
50
12. Sichtfenster nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Scheiben mit einer Wärmestrahlung verstärkt reflektierenden bzw. Wärmestrahlung reduziert emittierenden Be- 55

schichtung (20, 22) versehen ist.

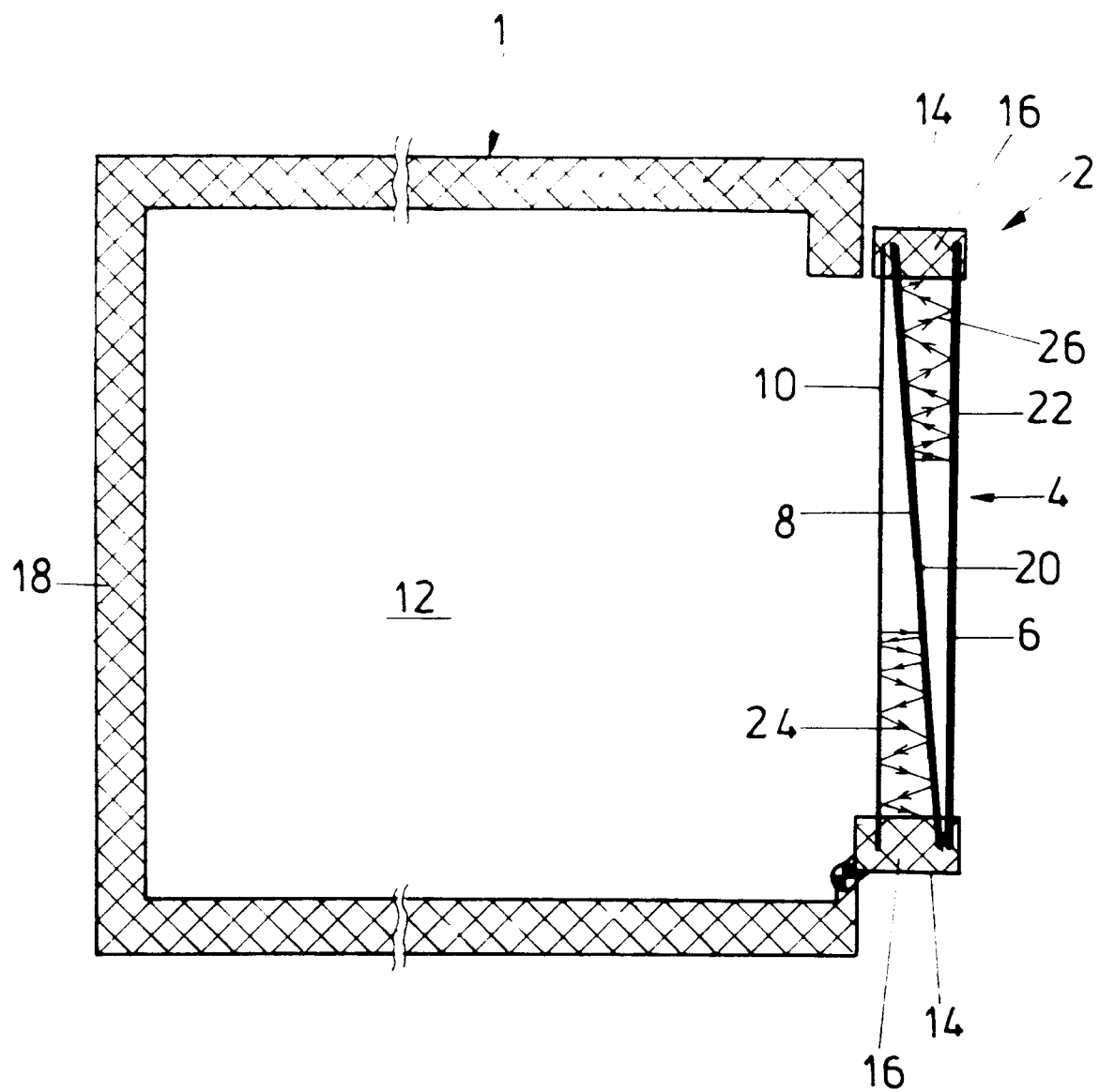


FIG.1

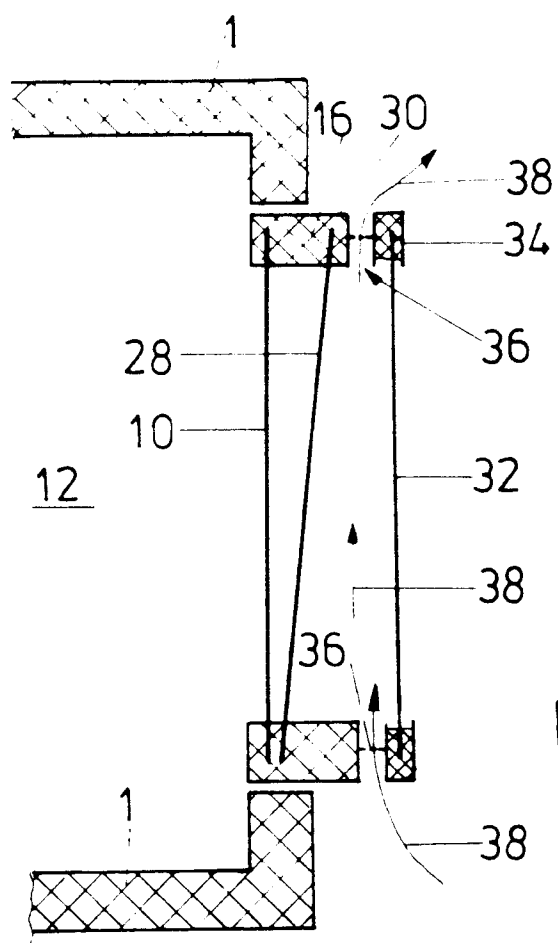


FIG. 2

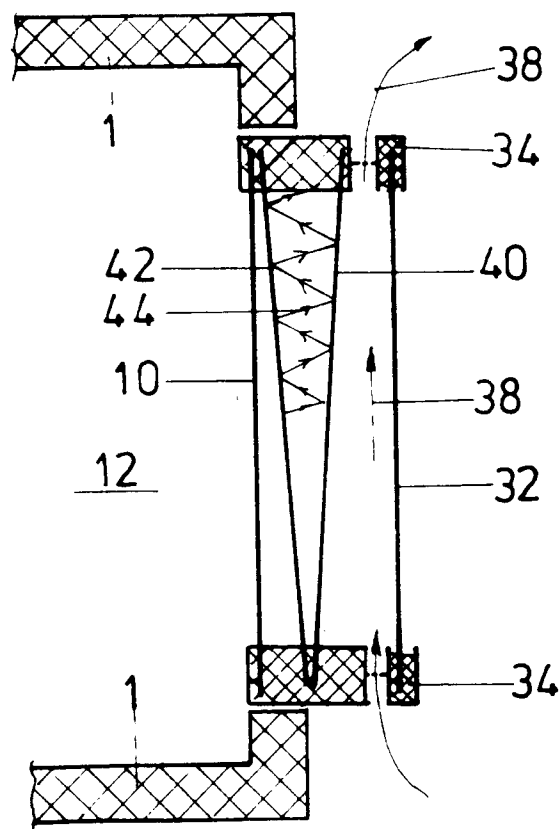


FIG. 3