



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



① Veröffentlichungsnummer: **0 339 739 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.11.93**

⑤ Int. Cl.⁵: **H05B 3/74, F24C 15/24,
F24C 7/04**

① Anmeldenummer: **89201055.4**

② Anmeldetag: **24.04.89**

⑤ **Kochgerät.**

③ Priorität: **28.04.88 DE 3814354**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.89 Patentblatt 89/44

④ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
10.11.93 Patentblatt 93/45

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤ Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 137 060
GB-A- 2 154 110**

⑦ Patentinhaber: **Philips Patentverwaltung
GmbH
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg(DE)**

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
DE

⑦ Patentinhaber: **N.V. Philips' Gloeilampenza-
brieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)**

⑧ Benannte Vertragsstaaten:

FR GB IT

⑦ Erfinder: **Hörster, Horst, Dr.
Vogelsangstrasse 11
D-5106 Roetgen(DE)
Erfinder: Kersten, Reinhard, Dr.
Meischenfeld 29
D-5100 Aachen(DE)
Erfinder: Schnedler, Erwin, Dr.
Ronheiderweg 49
D-5100 Aachen(DE)
Erfinder: Vitt, Bruno, Dr.
Hofenburger Strasse 48
D-5100 Aachen(DE)**

⑦ Vertreter: **Erdmann, Anton, Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35c
D-20097 Hamburg (DE)**

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 0 339 739 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kochgerät mit einer insbesondere als Glaskeramikplatte ausgebildeten Kochplatte und mindestens einer, eine Lichtquelle und ein optisches Filter aufweisenden Heizeinrichtung.

Eine Anordnung eines derartigen optischen Filters ist in der GB-A-2 137 060 beschrieben. Damit wird angestrebt, daß der optische Eindruck der Kochgeräte nicht dadurch beeinträchtigt wird, daß Heizeinrichtungen durch Kochplatten hindurch sichtbar sind. Die Anordnung eines derartigen optischen Filters kann zu einer Erhöhung des Fertigungs- bzw. Montageaufwandes führen. Durch den Einsatz der bekannten Filter können ferner Wärmeverluste, durch Strahlungsabsorption in dem Filter sowie durch Reflexion von außerhalb des Bereiches sichtbaren Lichts liegenden Strahlungsanteilen, auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Kochgerät so auszubilden, daß es einfach herzustellen und zu montieren ist, und daß Wärmeverluste während des Betriebes weitgehend vermieden sind.

Diese Aufgabe wird bei einem Kochgerät der genannten Gattung dadurch gelöst, daß die Lichtquelle von einem im wesentlichen nicht absorbierenden optischen Filter umgeben ist, das einen Bereich hohen Reflexionsgrades für Wellenlängen unterhalb von etwa $0,73 \mu\text{m}$ und oberhalb dieser Wellenlänge hohe Durchlässigkeit hat. Das Filter kann dabei in bekannter Weise als Interferenzfilter ausgebildet sein.

Dadurch, daß die Lichtquelle von einem optischen Filter umgeben ist, sind Filter ohne zusätzlichen Aufwand, zusammen mit der Lichtquelle, in das Kochgerät einsetzbar. Die optischen Filter können dabei bspw. auf der Außen- oder Innenseite einer Lichtquelle aufgetragen sein und so mit dieser eine bauliche Einheit bilden. Sie können aber bspw. auch auf die Außen- oder Innenseite eines die Lichtquelle umgebenden transparenten Röhrchens aufgebracht sein. In beiden Fällen ist ein Nachrüsten bereits existierender Kochgeräte mit einem Filter gemäß der Erfindung einfach möglich.

Dadurch, daß das Filter die Lichtquelle umgibt, wird von dieser ausgehende Strahlung in die Lichtquelle selbst zurückreflektiert. Dadurch kann die Temperatur einer Heizwendel der Lichtquelle erhöht werden. Es kann aber auch bei im wesentlichen gleichbleibender Wendeltemperatur der Energieaufwand zum Beheizen der Wendel herabgesetzt werden. Eine Temperaturerhöhung der Heizwendel hat zur Folge, daß der Teil der von der Wendel ausgehenden Strahlung, der in den langwelligen Bereich oberhalb von $2,7 \mu\text{m}$ fällt, vermindert wird. Da bspw. als Glaskeramikplatten ausge-

bildete Kochplatten in diesem Bereich Strahlung absorbieren, wird somit auch die von Kochplatten aufgenommene und gespeicherte Wärmemenge reduziert. Kochvorgänge sind somit besser und im wesentlichen trägheitsfrei steuerbar. Ein Nachkochen nach dem Abschalten der Lichtquelle durch in der Kochplatte gespeicherte Wärme ist weitestgehend vermieden.

Dadurch, daß die Kochplatte während des Betriebes im wesentlichen nicht erwärmt wird, ist auch eine sonst durch erhitze Kochplatten mögliche Verbrennungsgefahr nicht gegeben.

Die Lichtdurchlässigkeit bekannter Kochplatten ist für Strahlungen kürzerer Wellenlänge von etwa 1 bis $2,7 \mu\text{m}$, mit einer Transparenz in diesem Bereich von fast 80%, wesentlich größer als in dem langwelligen Bereich oberhalb von $2,7 \mu\text{m}$, in dem ein Teil der Strahlung absorbiert wird. Glaskeramikplatten mit diesen Eigenschaften sind bspw. unter der Bezeichnung "Neoceram-Black" von der Firma Nippon Electric Glas Company, "Corning-Material 9632" der Firma Corning oder als "Robax" bzw. "Ceran" der Firma Schott bekannt. Da das optische Filter gemäß der Erfindung innerhalb dieses Wellenbereiches einen hohen Transmissionsgrad hat und im wesentlichen nicht reflektiert, ist auf der Kochplatte abgestelltes Kochgut überwiegend durch Strahlungswärme und damit verlust- und trägheitsfrei erwärmbar.

Dadurch, daß das Filter gemäß der Erfindung Strahlung mit einer Wellenlänge unterhalb von etwa $0,7 \mu\text{m}$ reflektiert, ist verhindert, daß sichtbares Licht durch die Kochplatte nach außen gestrahlt wird. Die erfindungsgemäßen Filter werden dabei so angelegt, daß ihr Reflexionsgrad unterhalb etwa $0,7 \mu\text{m}$ annähernd bei 100%, mindestens aber oberhalb etwa 95% liegt. Um zu vermeiden, daß unterhalb der Kochplatte liegende Heizeinrichtungen von außen sichtbar sind, ist bspw. ein gattungsgemäßes Filter einsetzbar. Es können aber auch Kochplatten vorgesehen werden, die gegenüber Strahlung im Bereich sichtbaren Lichts im wesentlichen undurchlässig sind. Eine derartige Undurchlässigkeit im Bereich sichtbarer Strahlung ist im wesentlichen verlustfrei, da Kochplatten durch den Einsatz des erfindungsgemäßen Filters in diesem Wellenbereich nicht mit Strahlung beaufschlagt werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Lichtquelle mit einer Betriebstemperatur von etwa 3 300 K betreibbar. Bei dieser Betriebstemperatur der Lichtquelle ist der Anteil der über $2,7 \mu\text{m}$ liegenden, und somit teilweise von Kochplatten absorbierten, Strahlung auf etwa 11,5% reduziert; bei einer Betriebstemperatur von 2 700 K ist dieser Anteil mit vergleichsweise etwa 17,7% noch wesentlich höher. Durch die Erhöhung der Betriebstemperatur auf 3 300 K wird somit der Anteil der

Strahlung, der von Kochplatten absorbiert werden kann, weiter herabgesetzt. Durch bei dieser Temperatur durchgeführte Versuche wurden ausreichende Werte für die Lebensdauer von Lichtquellen von 2 000 Stunden und mehr ermittelt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Kochplatte in einem Wellenlängenbereich von etwa $0,7 \mu\text{m}$ bis etwa $2,7 \mu\text{m}$ im wesentlichen transparent. Die Transparenz der Kochplatte in dem Wellenbereich, in dem das optische Filter einen sehr hohen Transmissionsgrad von über 90% hat, führt dazu, daß die Wärmeenergie überwiegend in Form von Strahlungswärme auf Kochgut enthaltende Gefäße übertragbar ist. Eine Absorption der von der Lichtquelle ausgehenden Strahlung in der Kochplatte ist weitestgehend vermieden. Dadurch ist die Steuerbarkeit des Kochgerätes betreffend Ankoch- oder Anbratvorgänge sowie eine sprunghafte Reduzierung bzw. ein völliges Abschalten der Lichtquelle weiter verbessert. Gleichzeitig ist die Möglichkeit, daß nach Abschalten der Lichtquelle ein Nachkochen auftritt, weiter herabgesetzt. Die Kochplatte bleibt dabei aufgrund ihrer Durchlässigkeit gegenüber der auftretenden Strahlung und ihres geringen Absorptionsvermögens betreffend Strahlung oberhalb $2,7 \mu\text{m}$ während des Betriebs des Kochgerätes im wesentlichen kalt. Aufgrund des verminderten Transmissionsgrades von Kochplatten im Wellenlängenbereich unterhalb von etwa $0,7 \mu\text{m}$ wird weitgehend verhindert, daß Heizeinrichtungen durch Kochplatten hindurch sichtbar sind.

Es hat sich ferner als vorteilhaft herausgestellt, ein optisches Filter mit einer wechselnden Folge von insgesamt 43 hoch- und niedrigbrechenden Schichten einzusetzen, die auf der Außen- oder Innenseite eines Lampenkolbens oder eines den Lampenkolben im wesentlichen umhüllenden transparenten Röhrchens aufgetragen sind, mit der von dem Lampenkolben oder Röhrchen ausgehenden Reihenfolge und Schichtdickenverteilung HO, 13(L1,H1), 15(L2,H2), 13(L3,H3), H4 mit jeweils

TiO₂-Schichten H0 bis H4 mit einem Brechungsindex von mindestens etwa 2,25 und der geometrischen Dicke von etwa 23,8 nm, 47,7 nm, 61,1 nm, 74,5 nm und 37,3 nm und SiO₂-Schichten L1 bis L3 mit einem Brechungsindex von etwa 1,45 und der geometrischen Dicke von etwa 74,0 nm, 94,8 nm und 115,7 nm.

Ein derartiger Aufbau des Filters führt zu besonders hohen Reflexionsgraden für Wellenlängen unterhalb von etwa $0,73 \mu\text{m}$ und gleichzeitig zu hoher Durchlässigkeit im Bereich oberhalb $0,73 \mu\text{m}$. Damit wird im wesentlichen ausgeschlossen, daß während des Betriebs des Kochgerätes sichtbares Licht von der Lichtquelle abgestrahlt wird und durch die Kochplatte nach außen dringen kann.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, daß die Lichtquelle einen Lampenkolben aus Quarz mit einem Innendurchmesser von etwa 2 bis 8 mm, einer Wandstärke von etwa 1 bis 2 mm und einer Länge von etwa 10 bis 35 cm aufweist. Bei guter Heizleistung in dem gewünschten Wellenbereich von etwa $0,73 \mu\text{m}$ bis etwa $2,7 \mu\text{m}$ ergibt sich dabei eine ausreichend lange Lebensdauer.

Dabei ist es vorteilhaft, den Lampenkolben mit Xenon zu füllen, mit einem Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar, und vorzugsweise von etwa 60 bar bei einem Innendurchmesser von etwa 8 mm.

Es kann weiter vorteilhaft sein, den Lampenkolben mit Krypton zu füllen, mit einem Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar.

Ferner hat es sich auch als vorteilhaft erwiesen, den Lampenkolben mit Methylenbromid CH₂Br₂ mit einem Betriebsdruck von etwa 0,1 bis 10 mbar, vorzugsweise 1 mbar, zu füllen.

Es hat sich schließlich auch als vorteilhaft erwiesen, den Lampenkolben mit CHBr₂Cl mit einem Betriebsdruck von etwa 0,05 bis 5 mbar, vorzugsweise 0,5 mbar, bei Verwendung kleinerer Kolbendurchmesser zu füllen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Lichtquelle eine Einfachwendel, vorzugsweise aus Wolfram, mit einem Steigungsparameter von etwa 1,2 bis 1,6 und/oder einen Wendeldurchmesser von mindestens 1 mm, auf. Eine derartige Wendel ist für eine Refokussierung, von durch das Filter reflektierten Strahlen, gut geeignet.

Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, daß die der Lichtquelle zugewandte Seite der Kochplatte eine lichtstreuende Strukturierung und/oder die der Lichtquelle abgewandte Seite der Kochplatte eine einen Kontakt zu Kochgeräten, wie Kochtöpfen o. dgl., vermindern Strukturierung aufweist.

Eine lichtstreuende Strukturierung an der der Lichtquelle zugewandten Seite der Kochplatte trägt dazu bei, daß während oder außerhalb des Betriebes des Kochgerätes nicht durch die Kochplatte auf die Lichtquelle bzw. die Heizeinrichtung gesehen werden kann. Dies trägt zur Verbesserung des optischen Eindruckes des Kochgerätes bei, denn sichtbar unter der Kochplatte liegende Einrichtungen vermindern den ästhetischen Eindruck.

Durch die Strukturierung auf der der Lichtquelle abgewandten Seite wird die Kontaktfläche zu Kochgefäßen vermindert. Dadurch wird der Wärmeübergang zwischen Kochplatte und Kochgerät herabgesetzt, so daß der Einfluß eines etwaig von der Kochplatte absorbierten Wärmeanteils auf das Steuerungsverhalten des Kochgerätes vermindert wird. Trotz etwaig in der Kochplatte gespeicherter Wärmeenergie ist somit die Gefahr eines Nachkochens nach Abschalten der Lichtquelle weitgehend gebannt.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung mit weiteren Einzelheiten beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 vereinfacht, schematisch und perspektivisch ein unvollständig dargestelltes Kochgerät;
- Fig. 2 Diagramme betreffend spektrale Transmissionsgrade für visuell transparente Glaskeramik, härtpbares, eisenarmes Weichglas und herkömmliche Ceran-Glaskeramik sowie die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges, die spezifische Ausstrahlung eines schwarzen Strahlers bei einer Temperatur von 3 300 K und die ideale spektrale Transmissionscharakteristik eines Lampenkolbens mit einem Filter gemäß der Erfindung und
- Fig. 3 den spektralen Transmissionsgrad eines Quarz-Lampenkolbens mit einem erfindungsgemäßen optischen Filter bei geradem und unter 45° erfolgenden Lichtdurchgang.

Bei dem in Figur 1 unvollständig dargestellten Kochgerät ist auf einer Grundplatte 1 eine insgesamt mit 3 bezeichnete Heizeinrichtung befestigt. Der Grundplatte 1 gegenüberliegend und mit Abstand von der Heizeinrichtung 3 ist eine Kochplatte 5 in nicht dargestellter Weise gehalten. Die Kochplatte 5 dient der Aufnahme von Kochgefäßen 7, wie bspw. Töpfen oder Pfannen.

In der Heizeinrichtung 3 sind im Abstand und im wesentlichen parallel zueinander zwei Lichtquellen 9 angeordnet. In dem Ausführungsbeispiel sind beide Lichtquellen 9 als Halogenleuchtampen gleich ausgebildet; es ist jedoch auch die Anordnung mehrerer, unterschiedlich ausgebildeter, Lichtquellen möglich. An der der Kochplatte 5 abgewandten Seite ist im Abstand von den Lichtquellen 9 ein Reflektor 11 angeordnet. Der Reflektor 11 hat zwei im wesentlichen in Form parabelähnlicher Zylinderabschnitte ausgebildete Bereiche 13, 15, die achsparallel zu den Lichtquellen 9 verlaufen. Durch den Reflektor 11, der entsprechend einer Patentanmeldung der Bauknecht Hausgeräte GmbH (DE-A-37 23 077) ausgebildet sein kann, wird eine im wesentlichen homogene Strahlungsintensität auf der Kochplatte 5 erreicht.

Beide Lichtquellen 9 sind in nicht darstellbarer Weise von einem im wesentlichen nicht absorbierenden optischen Filter umgeben, das als Interferenzfilter ausgebildet ist und das einen Bereich hohen Reflexionsgrades für Wellenlängen unterhalb von etwa 0,73 µm hat. Um die Abstrahlung sichtbaren Lichts zu verhindern liegt der Reflexionsgrad für Wellenlängen unterhalb etwa 0,7 µm bei nahezu 100%, mindestens aber oberhalb 95%. Die Lichtquellen 9 selbst sind mit einer Betriebstempe-

ratur von etwa 3 300 K betreibbar. Bei dieser Betriebstemperatur wurde durch Versuche eine Lebensdauer der Lichtquellen 9 von etwa 2 000 Stunden oder länger ermittelt.

Lampenkolben für die Lichtquellen 9 können bspw. aus Quarz mit einem Innendurchmesser von etwa 2 bis 8 mm, einer Wandstärke von etwa 1 bis 2 mm und einer Länge von etwa 10 bis 35 cm hergestellt werden. Die Lampenkolben sind dabei bspw. mit Xenon mit einem Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar, vorzugsweise etwa 60 bar, bei einem Innendurchmesser von 8 mm, gefüllt. Lampenkolben können weiterhin vorteilhaft mit Krypton, mit einem Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar gefüllt werden sowie mit Methylenbromid CH₂Br₂ mit einem Betriebsdruck von etwa 0,1 bis 10 mbar, vorzugsweise 1 mbar.

Bei Verwendung von Lampenkolben kleinen Durchmessers hat sich auch eine Füllung mit CHBr₂Cl mit einem Betriebsdruck von 0,05 bis 5 mbar, vorzugsweise 0,5 mbar, als vorteilhaft erwiesen.

Das die Lichtquellen 9 umgebende Filter kann bspw. auf den Außenmantel der Lampenkolben aufgetragen werden; Lichtquellen 9 und Filter sind dann in einer, einfach herzustellenden und einzubauenden Baueinheit, zusammengefaßt. Es können Filter aber auch auf der Innenseite von Lampenkolben oder der Außen- bzw. Innenseite von Lichtquellen 9 umgebenden transparenten Röhrchen aufgetragen sein.

Bei Versuchen haben sich die Eigenschaften eines optischen Filters mit einer wechselnden Folge von insgesamt 43 hoch- und niedrigbrechenden Schichten, die auf der Innenseite der Lampenkolben aufgetragen sind, als besonders günstig herausgestellt. Ausgehend von dem Lampenkolben ist die Reihenfolge und Schichtdickenverteilung H0, 13(L1,H1), 15(L2,H2), 13(L3,H3), H4 mit jeweils

TiO₂-Schichten H0 bis H4 mit einem Brechungsindex von mindestens etwa 2,25 und der geometrischen Dicke von etwa 23,8 nm, 47,7 nm, 61,1 nm, 74,5 nm und 37,3 nm und SiO₂-Schichten L1 bis L3 mit einem Brechungsindex von etwa 1,45 und der geometrischen Dicke von etwa 74,0 nm, 94,8 nm und 115,7 nm.

Erfindungsgemäße Filter sind mittels bekannter Verfahren, wie physikalischen Aufdampfverfahren, chemischer Gasphasenabscheidung, Kathodenzerstäubung oder Tauchen auf den Lampenkolben oder ein Röhrchen als Trägersubstanz auftragbar.

Für eine Erwärmung von Kochgefäßen 7, im wesentlichen durch Strahlung, sind Kochplatten 5 vorteilhafter Weise in einem Wellenlängenbereich von etwa 0,7 µm bis etwa 2,7 µm im wesentlichen transparent ausgebildet. Diese Eigenschaft haben bspw. im Handel durch die Nippon Elektrik Glas

Company unter der Bezeichnung "Neoceram-Black", die Firma Corning unter der Bezeichnung "Corning-Material 9632", die Firma Schott unter der Bezeichnung "Robax" und die Nippon Electric Company unter der Bezeichnung "Neoceram-O" vertriebene Kochplatten aus Glaskeramik. Damit die Heizeinrichtung 3 nicht durch die Kochplatte 5 sichtbar ist, kann sie neben dem gegebenenfalls herabgesetzten Transmissionsgrad für diesen Wellenlängenbereich an ihrer der Heizeinrichtung 3 zugewandten Seite eine lichtstreuende Strukturierung aufweisen. Dadurch kann der optische Eindruck des Kochgerätes nicht durch unterhalb von Kochplatten 5 liegende Heizeinrichtungen herabgesetzt werden.

Bei ausreichendem Kontakt zwischen einem ggf. geschwärzten Boden eines Kochgefäßes 1 und einer Kochplatte 5 kann nach dem Abschalten einer zugehörigen Lichtquelle 9 durch Wärmeübergang von dem Kochgefäß 7 auf die Kochplatte 5 das Kochgefäß 7 gekühlt werden. Durch diesen Kühleffekt ergibt sich eine gute Steuerbarkeit des Kochvorganges.

Kochplatten 5 können auch an Heizeinrichtungen 3 abgewandten Seiten eine Strukturierung für eine Verminderung der Kontaktfläche zu Kochgefäßen 7 aufweisen. Damit wird selbst dann, wenn etwaig Wärme von der Kochplatte 5 absorbiert wird, deren Übergang zu einem Kochgefäß 7 erschwert. Der Einfluß etwaig durch die Kochplatte 5 absorbierter Strahlung auf die Steuerbarkeit des Kochgerätes ist somit herabgesetzt. Für bekannte Kochplatten 5 aus Glaskeramik bzw. aus härtbarem, eisenarmen Weichglas, hat es sich herausgestellt, daß eine Absorption im wesentlichen nur in einem langwelligen Bereich oberhalb $2,7 \mu\text{m}$ erfolgt.

Der von Lichtquellen 9 in diesem Wellenbereich oberhalb $2,7 \mu\text{m}$ emittierte Strahlungsanteil ist durch Erhöhung der Betriebstemperatur auf etwa $3\ 300 \text{ K}$ auf etwa $11,5\%$ herabsetzbar. Im Gegensatz dazu liegt dieser Anteil bei einer niedrigeren Betriebstemperatur von etwa $2\ 700 \text{ K}$ bei etwa $17,7\%$. Die Reduktion dieses Anteils langwelliger Strahlung führt somit zu einer Herabsetzung des Anteils der Strahlung, der von der Kochplatte 5 absorbiert werden kann.

Zur Erhöhung der Betriebstemperatur der Lichtquelle 9 trägt das diese umgebende erfindungsgemäße Filter bei.

Durch dieses im wesentlichen absorptionsfreie Interferenzfilter wird nämlich im wesentlichen die Strahlung mit einer Wellenlänge unterhalb von $0,73 \mu\text{m}$ mit einem Reflexionsgrad von annähernd 100% in die Lichtquelle 9 zurückreflektiert. Für eine gute Refokussierung kann die, bspw. aus Wolfram bestehende, in der Zeichnung nicht weiter dargestellte, Wendel einer Lichtquelle 9 einen Stei-

gungsparameter von 1,2 bis 1,6 und einen Wendelquerschnitt von mindestens 1 mm aufweisen. Das erfindungsgemäße Filter wirkt dabei nach Art eines Kaltlichtspiegels auf der Lampe. Im Gegensatz zu bekannten Kaltlichtspiegeln muß dabei das erfindungsgemäße Filter auch unter schieferm Lichtdurchgang das gesamte sichtbare Spektrum mit einem sehr hohen Reflexionsgrad - möglichst mehr als 99% - reflektieren, da sonst während des Betriebs zuviel sichtbares Licht in Folge innerer Mehrfachreflexionen in den Lichtquellen 9 durch die Kochplatte nach außen dringen kann. Eine Blendung durch sichtbares Licht ist durch das Filter somit verlustfrei vermieden.

Bei dem erfindungsgemäßen Kochgerät, bei dem eine Leistung bis zu $1\ 000 \text{ W}$ bei zwei Lichtquellen 9 pro Kochfeld erreichbar ist, trifft die Strahlungsenergie zu etwa 90% direkt als Strahlung an einen Boden eines Kochgefäßes 7 auf. Koch- bzw. Bratvorgänge sind somit im wesentlichen verlust- und trägheitsfrei gut steuerbar. Dies gilt insbesondere für Ankochvoränge bzw. dann, wenn die Heizleistung vermindert bzw. die Lichtquellen 9 gänzlich abgeschaltet werden. Dabei ist ein sogenanntes Nachkochen infolge eines Wärmeüberganges von in der Kochplatte 5 gespeicherter Wärmeenergie auf ein Kochgefäß 7 erheblich vermindert. Zum einen ist nämlich der Anteil der Strahlungsenergie, der von der Kochplatte 5 absorbiert werden kann, auf etwa 10% der Gesamtenergie herabgesetzt, und zum anderen ist durch die beschriebene Strukturierung an der der Heizeinrichtung 3 abgewandten Seite der Kochplatte 5 der Festkörperkontakt zwischen Kochplatte 5 und Kochgefäß 7 und damit auch der Wärmeübergang herabgesetzt.

In Figur 2 zeigt der strichpunktiert eingezeichnete Linienvorlauf 20, idealisiert dargestellt, die Transmissionscharakteristik der Lichtquelle 9 mit einem erfindungsgemäßen optischen Filter. Danach ergibt sich ein Transmissionsgrad von etwa 90% für einen Wellenlängenbereich von etwa $0,73 \mu\text{m}$ bis $2,7 \mu\text{m}$. Für sich daran anschließende Wellenlängenbereiche sind Reflexionsgrade von nahezu 100% erstrebenswert. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß im Bereich der spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges gemäß der ausgezogenen Kurve 22, eine Strahlung von der Lichtquelle 9 nicht emittiert wird. Strahlungsanteile in diesem Wellenlängenbereich werden vielmehr verlustfrei mit einem Reflexionsgrad von nahezu 100% zurück in die Lichtquelle 9 reflektiert und tragen, wie dargelegt, zu einer Einsparung an elektrischer Energie bzw. zu einer Erhöhung der Wendeltemperatur bei. Die spezifische Ausstrahlung eines schwarzen Strahlers bei einer Temperatur von etwa $3\ 300 \text{ K}$ ist in Fig. 2 durch den mit durchgehender Linie eingezeichneten Kurvenverlauf 24 dargestellt.

Durch die in Fig. 2 strichliert eingezeichneten Kurven 26, 28, 30 sind Transmissionsgrade für Kochplatten 5 unterschiedlichen Materials dargestellt. Kurve 26 zeigt den Transmissionsgrad einer visuell transparenten Glaskeramik, wie sie bspw. unter der Bezeichnung "Robax" von der Firma Schott mit einer Dicke von etwa 4 mm erhältlich ist. Kurve 28 zeigt den Transmissionsgrad eines härtbaren, eisenarmen Weichglases, das bspw. poliert, mit einer Dicke von etwa 4 mm unter der Bezeichnung "Albarino" von der Firma Vegla erhältlich ist. Kurve 30 zeigt schließlich den Transmissionsgrad einer konventionellen Ceran-Glaskeramikplatte, wie sie bspw. von der Firma Schott mit einer Dicke von etwa 5 mm erhältlich ist.

In Figur 3 ist der spektrale Transmissionsgrad einer, einen Quarz-Lampenkolben aufweisenden Lichtquelle 9 dargestellt, die mit dem erfindungsgemäßen Interferenzfilter beschichtet ist. Es zeigt dabei der durchgehend eingezeichnete Kurvenverlauf 32 den spektralen Transmissionsgrad bei senkrechtem Lichtgang und der strichliert eingezeichnete Kurvenverlauf 34 den spektralen Transmissionsgrad bei schiefem Lichtdurchgang von etwa 45° . Ein Vergleich der spektralen Transmissionsgrade 32, 34 mit der als Kurvenverlauf 22 in Fig. 2 dargestellten spektralen Empfindlichkeit des menschlichen Auges zeigt, daß durch das erfindungsgemäße Filter auch bei schiefem Lichtdurchgang das gesamte sichtbare Spektrum mit einem sehr hohen Reflexionsgrad reflektiert wird. Es ist somit weitestgehend verhindert, daß während des Betriebs der Kochgerätes sichtbares Licht durch die Kochplatte 5 nach außen gelangen kann.

Patentansprüche

1. Kochgerät mit einer insbesondere als Glaskeramikplatte ausgebildeten Kochplatte (5) und mindestens einer, eine Lichtquelle (9) und ein optisches Filter aufweisenden Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (9) von einem im wesentlichen nicht absorbierenden optischen Filter umgeben ist, das einen Bereich hohen Reflexionsgrades für Wellenlängen unterhalb von etwa $0,73 \mu\text{m}$ und hohe Durchlässigkeit oberhalb von $0,73 \mu\text{m}$ hat.
2. Kochgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Lichtquelle (9) mit einer Betriebstemperatur von etwa 3 300 K betreibbar ist.
3. Kochgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kochplatte (5) in einem Wellenlängenbereich von etwa $0,7 \mu\text{m}$ bis etwa $2,7 \mu\text{m}$ im wesentlichen transparent ist.
4. Kochgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein optisches Filter, mit einer wechselnden Folge von insgesamt 43 hoch- und niedrigbrechenden Schichten, die auf der Außen- oder Innenseite eines Lampenkolbens oder eines den Lampenkolben im wesentlichen umhüllenden transparenten Röhrchens aufgetragen sind, mit der von dem Lampenkolben oder Röhrchen ausgehenden Reihenfolge und Schichtdickenverteilung HO, 13(L1,H1), 15(L2,H2), 13(L3,H3), H4 mit jeweils TiO₂-Schichten H0 bis H4 mit einem Brechungsindex von mindestens etwa 2,25 und der geometrischen Dicke von etwa 23,8 nm, 47,7 nm, 61,1 nm, 74,5 nm und 37,3 nm und SiO₂-Schichten L1 bis L3 mit einem Brechungsindex von etwa 1,45 und der geometrischen Dicke von etwa 74,0 nm, 94,8 nm und 115,7 nm.
5. Kochgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (9) einen Lampenkolben aus Quarz mit einem Innendurchmesser von etwa 2 bis 8 mm, einer Wandstärke von etwa 1 bis 2 mm und einer Länge von etwa 10 bis 35 cm aufweist.
6. Kochgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben mit Xenon gefüllt ist und einen Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar vorzugsweise etwa 60 bar bei etwa 8 mm Innendurchmesser aufweist.
7. Kochgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben mit Krypton gefüllt ist, mit einem Betriebsdruck von etwa 20 bis 80 bar.
8. Kochgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Lampenkolben mit Methylenbromid CH₂Br₂ mit einem Betriebsdruck von etwa 0,1 bis 10 mbar, vorzugsweise 1 mbar, gefüllt ist.
9. Kochgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (9) eine Einfachwendel vorzugsweise aus Wolfram mit einem Steigungsparameter von etwa 1,2 bis etwa 1,6 und/oder einen Wendeldurchmesser von mindestens 1 mm aufweist.

10. Kochgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die der Lichtquelle (9) zugewandte Seite der Kochplatte (5) eine lichtstreuende Strukturierung und/oder die der Lichtquelle (9) abgewandte Seite der Kochplatte (5) einen Kontakt zu Kochgefäßen (7), wie Kochtöpfen o. dgl., vermindernde Strukturierung aufweist.

5

Claims

1. A cooking appliance comprising a cook-top (5), constructed in particular as a glass-ceramic plate, and at least one heating device comprising a light source (9) and an optical filter, characterized in that the light source (9) is surrounded by a substantially non-absorbing optical filter having a range of high reflectance for wavelengths below approximately $0.73 \mu\text{m}$ and a high transmittance above $0.73 \mu\text{m}$.
2. A cooking appliance as claimed in Claim 1, characterized in that each light source (9) is operable at an operating temperature of approximately 3300 K.
3. A cooking appliance as claimed in Claim 1 or 2, characterized in that the cook-top (5) is substantially transparent in a waverange from approximately $0.7 \mu\text{m}$ to approximately $2.7 \mu\text{m}$.
4. A cooking appliance as claimed in any one of the Claims 1 to 3, characterized by an optical filter having a sequence of in total 43 layers having alternately high and low refractive indexes and applied to the outer or inner side of a lamp vessel or to a transparent tube substantially surrounding the lamp vessel, the sequence and layer-thickness distribution, starting from the lamp vessel, being H0, 13 (L1, H1), 15 (L2, H2), 13 (L3, H3), H4, where H0 to H4 are TiO₂ layers having a refractive index of at least approximately 2.25 and a geometrical thickness of approximately 23.8 nm, 47.7 nm, 61.1 nm, 74.5 nm and 37.3 nm, and L1 to L3 are SiO₂ layers having a refractive index of approximately 1.45 and a geometrical thickness of approximately 74.0 nm, 94.8 nm and 115.7 nm.
5. A cooking appliance as claimed in any one of the Claims 1 to 4, characterized in that the light source (9) comprises a quartz lamp vessel having an inner diameter of approximately 2 to 8 mm, a wall thickness of approximately 1 to 2 mm, and a length of approximately 10 to 35 cm.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6. A cooking appliance as claimed in Claim 5, characterized in that the lamp vessel is filled with xenon and has an operating pressure of approximately 20 to 80 bar, preferably approximately 60 bar, for an inner diameter of 8 mm.
7. A cooking appliance as claimed in Claim 5, characterized in that the lamp vessel is filled with krypton having an operating pressure of approximately 20 to 80 bar.
8. A cooking appliance as claimed in Claim 5, characterized in that the lamp vessel is filled with methylene bromide CH₂Br₂ having an operating pressure of approximately 0.1 to 10 mbar, preferably 1 mbar.
9. A cooking appliance as claimed in any one of the Claims 1 to 8, characterized in that the light source (9) comprises a single-coil filament, preferably of tungsten, having a pitch of approximately 1.2 to approximately 1.6 and/or a coil diameter of at least 1 mm.
10. A cooking appliance as claimed in any one of the Claims 1 to 9, characterized in that the side of the cook-top (5) which faces the light source (9) has a light-scattering texture and/or the side of the cook-top (5) which is remote from the light source (9) has a texture reducing the contact with cooking vessels (7) such as cooking pots or the like.

Revendications

1. Appareil de cuisson comportant une plaque de cuisson (5) de type vitrocéramique et au moins un dispositif de chauffage présentant une source lumineuse (4) et a filtre optique, caractérisé en ce que la source lumineuse (9) est entourée d'un filtre optique à peu près non absorbant ayant une gamme de réflectance élevée pour des longueurs d'onde inférieures à $0,73 \mu\text{m}$ environ et une transparence élevée pour des longueurs d'onde supérieures à cette valeur.
2. Appareil de cuisson selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque source lumineuse (9) peut fonctionner à une température de régime de l'ordre de 3300 K.
3. Appareil de cuisson selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la plaque de cuisson (5) est essentiellement transparente dans une gamme de longueurs d'onde comprise entre $0,7 \mu\text{m}$ et $2,7 \mu\text{m}$ environ.

4. Appareil de cuisson selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par un filtre optique présentant une suite de 43 couches au total, présentant alternativement des indices de réfraction élevé et faible et déposées sur une face extérieure ou intérieure d'un récipient de lampe ou d'un tube transparent entourant essentiellement le récipient de lampe, la succession des couches et la répartition d'épaisseurs de couche, comptées à partir du récipient de lampe ou du tube, étant les suivantes
 HO, 13 (L1, H1), 15(L2, H2), 13(L3, H3), H4
 où Ho à H4 indiquent des couches de TiO₂ d'indice de réfraction égal à au moins 2,25 environ et d'épaisseurs géométriques respectivement égales à 23,8 nm, à 47,7 nm, à 61,1 nm, à 74,5 nm et à 37,3 nm et
 où L1 à L3 indiquent des couches de SiO₂ d'indice de réfraction égal à 1,45 environ et d'épaisseurs géométriques respectivement égales à 74,0 nm, à 94,8 nm et à 115,7 nm environ.
5. Appareil de cuisson selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la source lumineuse (9) présente un récipient de lampe en quartz, d'un diamètre intérieur compris entre 2 et 8 mm, d'une épaisseur de paroi comprise entre 1 et 2 mm et d'une longueur comprise entre 10 et 30 cm environ.
6. Appareil de cuisson selon la revendication 5, caractérisé en ce que le récipient de lampe est rempli de xénon et en ce qu'il présente une pression de régime comprise entre 20 et 80 bars environ, de préférence égale à 60 bars environ, son diamètre intérieur étant de l'ordre de 8 mm.
7. Appareil de cuisson selon la revendication 5, caractérisé en ce que le récipient de lampe est rempli de krypton, à une pression de régime comprise entre 20 et 80 bars.
8. Appareil de cuisson selon la revendication 5, caractérisé en ce que le récipient de lampe est rempli de bromure de méthylène CH₂Br₂ à une pression de régime comprise entre 0,1 et 10 mbars, de préférence égale à 1 mbar.
9. Appareil de cuisson selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la source lumineuse (9) présente un filament simple, de préférence de tungstène, ayant un pas compris entre 1,2 et 1,6 μm environ et/ou un diamètre d'au moins 1 mm.
10. Appareil de cuisson selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la face de la plaque de cuisson (5) située du côté de la source lumineuse (9), présente une texture dispersive et/ou en ce que la face de la plaque de cuisson (5), située à l'opposé de la source lumineuse, présente une texture diminuant le contact physique avec des récipients de cuisson (7), tels que des marmites ou autres.

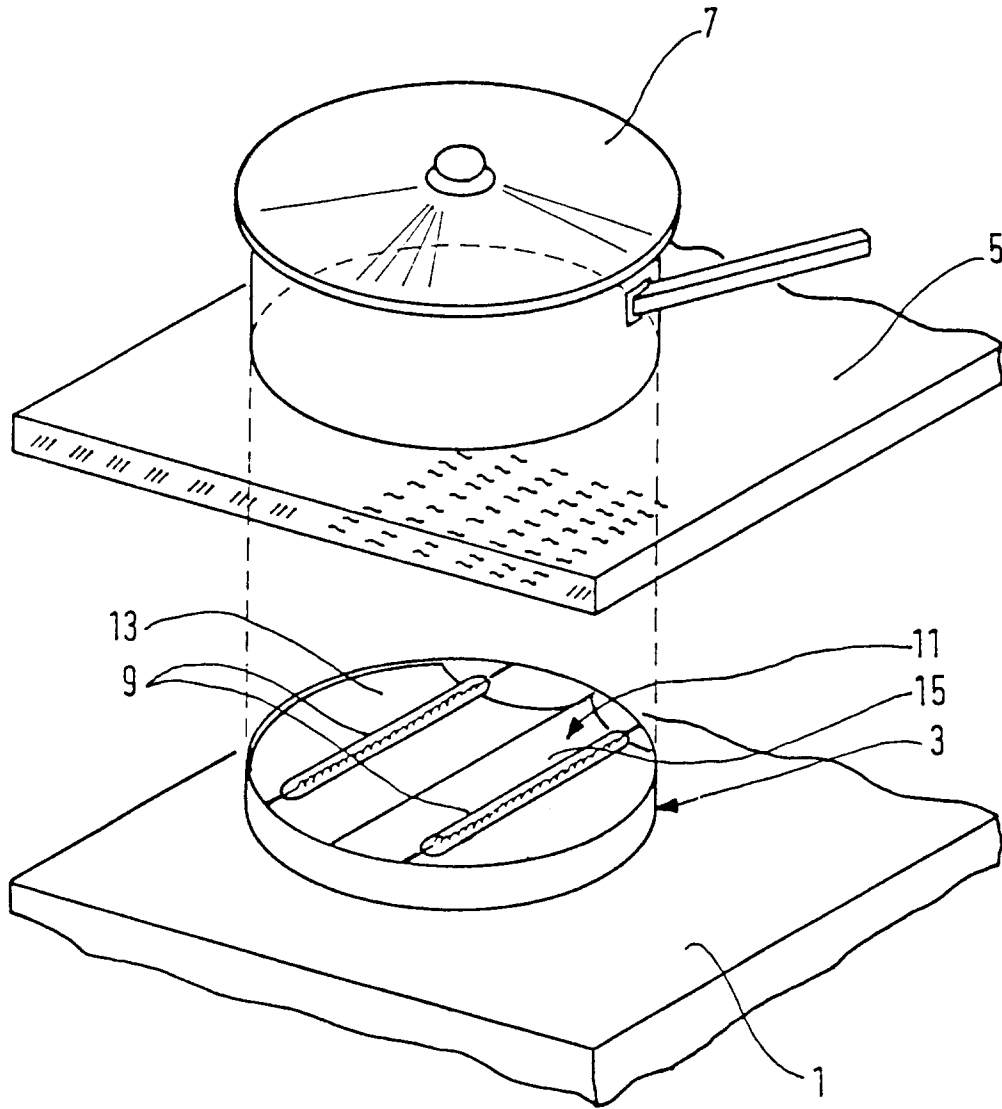


Fig. 1

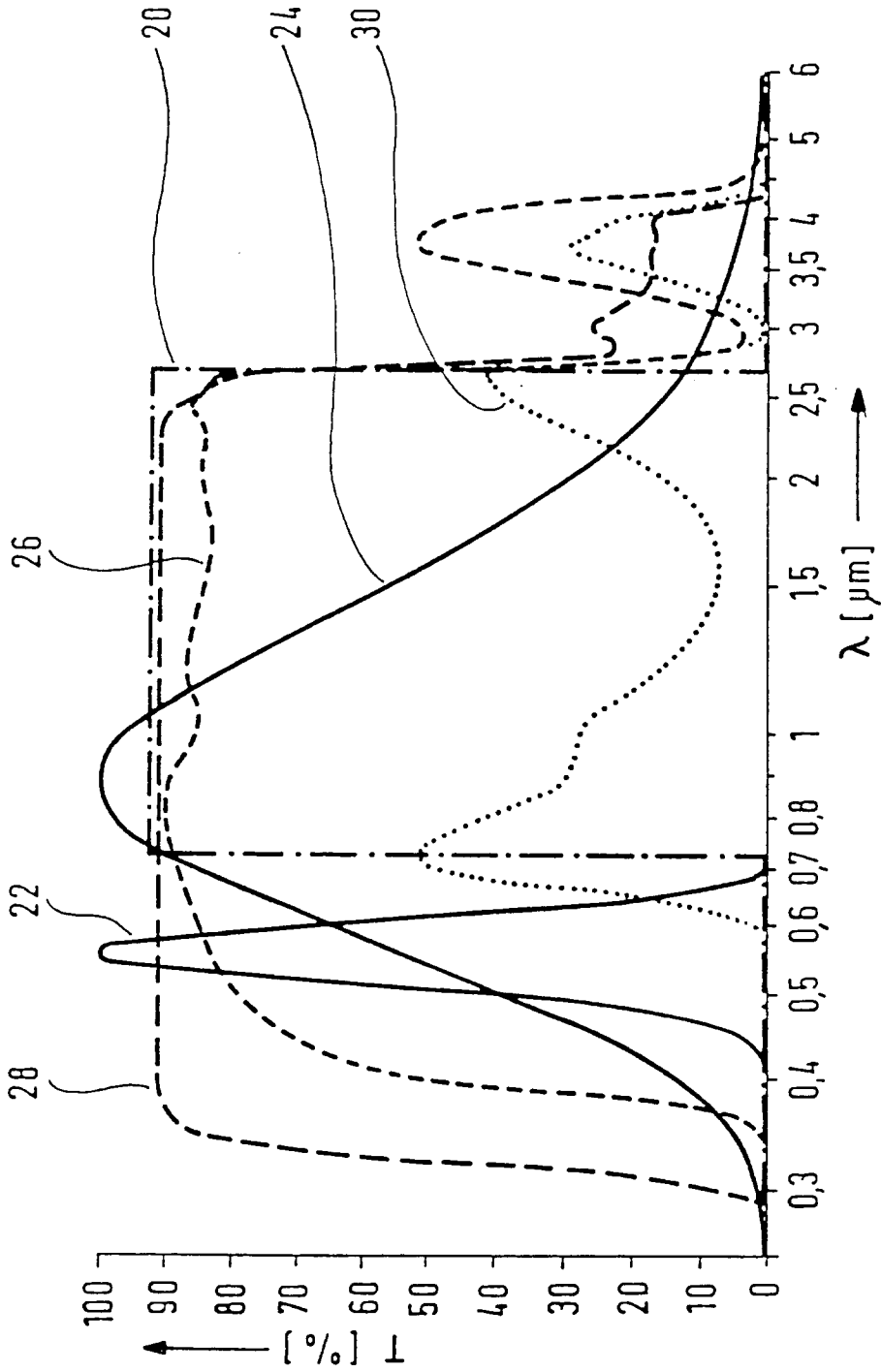


Fig. 2

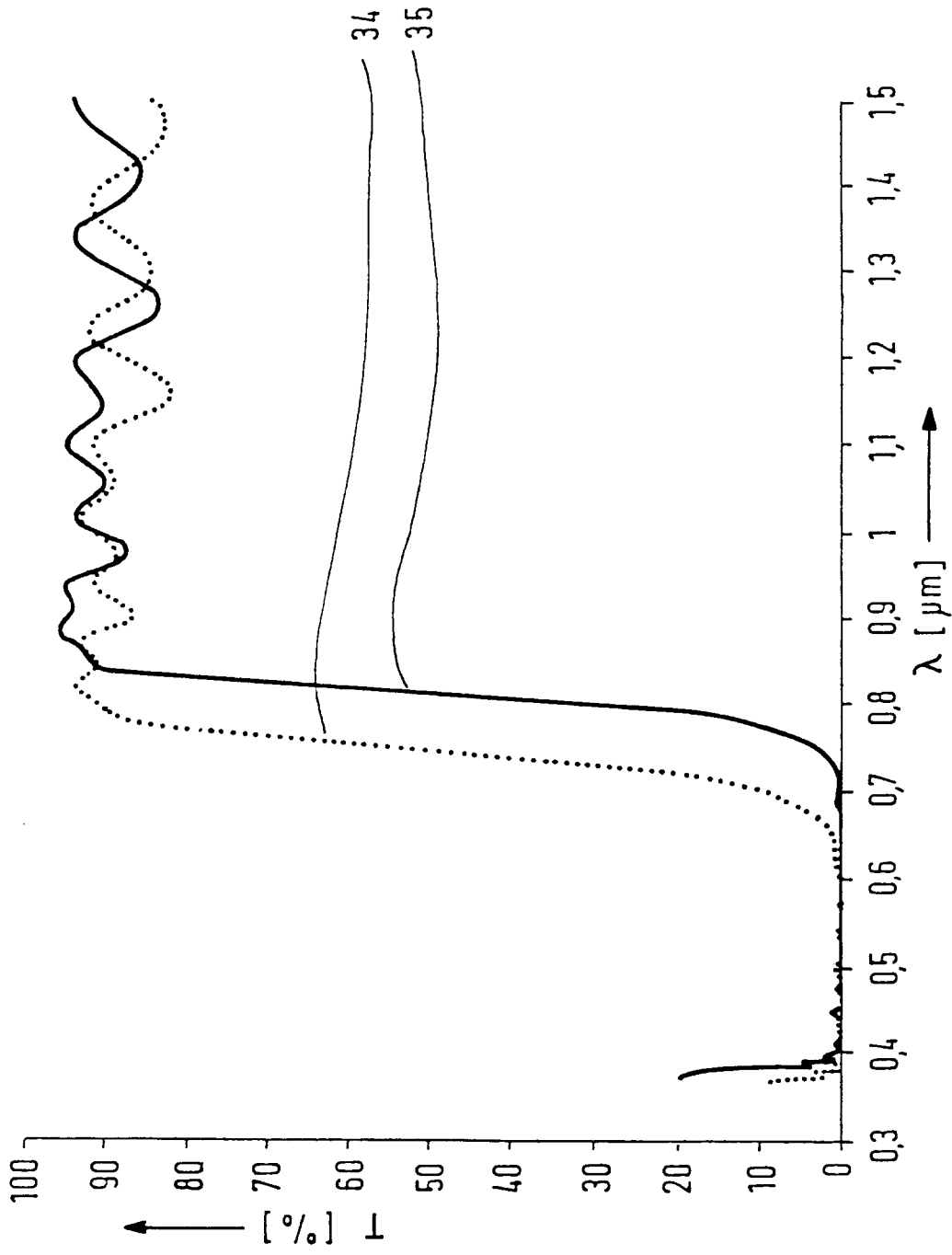


Fig. 3