



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 895 032 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.1999 Patentblatt 1999/05

(51) Int. Cl.⁶: **F24C 15/22**

(21) Anmeldenummer: **98202504.1**

(22) Anmeldetag: **27.07.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.08.1997 DE 19733523**

(71) Anmelder:
• **Philips Patentverwaltung GmbH**
22335 Hamburg (DE)
Benannte Vertragsstaaten:
DE

• **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
5621 BA Eindhoven (NL)
Benannte Vertragsstaaten:
FR GB SE

(72) Erfinder:
• **Kersten, Reinhard, Dr.**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)
• **Klinkenberg, Klaus**
Röntgenstrasse 24, 22335 Hamburg (DE)

(74) Vertreter:
Volmer, Georg, Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH,
Röntgenstrasse 24
22335 Hamburg (DE)

(54) **Strahlungsheizgerät**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlungsheizgerät mit einem Gehäuse (10), mit im Gehäuse angeordneten Reflektoren (11) und mit einem den Reflektoren zugeordneten Hochtemperatur-Heizstrahler (15). Um mit wenig Aufwand ein gegen mechanische Beschädigungen geschütztes Strahlungsheizgerät zu schaffen, bei dem die Lichtdämpfung verbessert und damit die Blendung verringert ist, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß der Hochtemperatur-Heizstrahler (15), die Reflektoren (11) und die Auslaßöffnung (17) so angeordnet sind, daß alle von dem Hochtemperatur-Heizstrahler (15) ausgehenden Strahlen (20a, b) mindestens einmal an einer schwarzen Eloxalschicht (14b) reflektiert werden, bevor sie die Auslaßöffnung (17) verlassen.

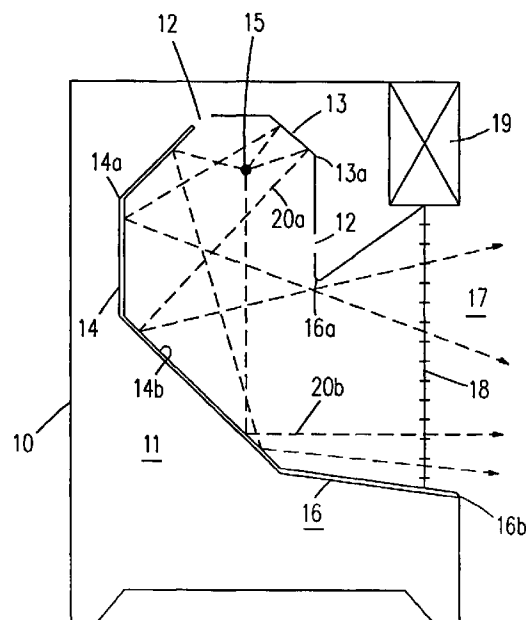


Fig.1

EP 0 895 032 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlungsheizgerät mit einem Gehäuse, mit mindestens einem in dem Gehäuse angeordneten Reflektor, mit einer Auslaßöffnung und mit einem dem Reflektor zugeordneten Hochtemperatur-Heizstrahler.

[0002] Hochtemperatur-Heizstrahler werden wegen ihrer hohen Temperaturen von ca. 2000°K bis 2800°K in einem geschlossenen Hüllrohr betrieben, da sie in normaler Atmosphäre nicht mehr verzunderungsfrei brennen können, wie z.B. Kanthalstrahler bis ca. 1500°K. Derartige Hüllrohre bestehen in der Regel aus Quarz. Ein übliches Strahlmaterial ist z.B. Wolfram mit Temperaturen von ca. 2000°K bis 2800°K. Ein Vorteil derartiger Hochtemperatur-Heizstrahler ist, daß die gleiche Heizleistung mit zunehmender Temperatur aus einer kleineren Brennergröße zu erzielen ist (kleine Abmessungen des Heizsystems). Ein weiterer Vorteil zunehmend kompakterer Strahlungsquellen ist die bessere Fokussierbarkeit und damit effizientere gezielte Strahlungsverteilung (lokal begrenzte Strahlungsheizung). Hand in Hand damit geht jedoch der Nachteil, daß mit zunehmender Temperatur ab ca. 2000°K der Lichteindruck verstärkt wird, die Blendung unangenehm zunimmt und auch der Eindruck der Gefährlichkeit vermittelt wird, z.B. Brandgefahr. Ab dieser Temperatur von ca. 2000°K sind daher Maßnahmen zur Reduktion des Lichtanteils in der Regel unerläßlich. In diesen nachfolgend beschriebenen Maßnahmen unterscheiden sich im wesentlichen die derzeit bekannten Systeme:

a. Verwendung eines Quarzrohres als Lampenkolben oder eines zusätzlichen Hüllrohres, die jeweils die Strahlung im sichtbaren Bereich absorbieren. Dabei ist die Energiedichte wegen zunehmender Temperaturbelastung durch die maximal mögliche Temperatur begrenzt.

b. Verwendung einer im sichtbaren Bereich absorbierenden Abdeckung über dem System. Dies ist bei Lichtkochplatten eine übliche Maßnahme. Die Wärmestrahlungs-Transparenz beträgt dabei jedoch nur ca. 60%.

c. Verwendung eines Kanten-Interferenzfilters in der Abdeckung. Dieses ist jedoch thermisch nur bis ca. 400°C belastbar.

d. Verwendung eines Kanten-Interferenzfilters auf dem Lampenkolben-Quarzrohr (z.B. US-PS 45 88 923 "High Efficiency Tubular Heat Lamps").

[0003] Alle diese Lösungen sind technisch erprobt und Stand der Technik, leiden aber in der Regel entweder an einer Begrenzung der Leistungsdichte nach oben, weil ein lichtabsorbierendes Bauteil seine Temperatur-Belastungsgrenze erreicht, und an erhöhten

Zusatzkosten für die Maßnahme der Lichtdämpfung. Ein Zusatzproblem ist die erhöhte Leuchtdichte des Strahlers selber, die der Betrachter in der Regel direkt sieht, auch wenn der gesamte Lichteindruck durch die Lichtdämpfungsmaßnahmen akzeptabel niedrig sein kann. Dieser Eindruck läßt sich nur durch bekannte Zusatzmaßnahmen zur Verringerung der Leuchtdichte verbessern (frosted lamps, brechende Strukturen in der Abdeckung oder spezielle hexagonale Reflexionsgitter-Strukturen). Schließlich vermitteln alle Hochtemperaturstrahler ohne eine solide Abdeckung den Eindruck einer mechanischen Verletzbarkeit des Strahlers selber, z.B. durch mechanische Einwirkung oder durch thermischen Schock (Spritzwasser).

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, mit wenig Aufwand ein gegen mechanische Beschädigungen geschütztes Strahlungsheizgerät zu schaffen, bei dem die Lichtdämpfung verbessert und damit die Blendung verringert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei einem Strahlungsheizgerät der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Hochtemperatur-Heizstrahler, der Reflektor und die Auslaßöffnung so angeordnet sind, daß alle von dem Hochtemperatur-Heizstrahler ausgehenden Strahlen mindestens einmal reflektiert werden, bevor sie die Auslaßöffnung verlassen. Damit wird jegliche Direktsicht auf den Hochtemperatur-Heizstrahler und somit eine direkte Blendung verhindert. Alle Strahlen erreichen die Auslaßöffnung über mindestens eine Reflexion. Eine derartige Anordnung des Hochtemperatur-Heizstrahlers bedeutet, daß dieser außerdem gegen direkte mechanische Beschädigungen oder Berührungen geschützt ist, z.B. nicht direkt mittels irgendwelcher Gegenstände, z.B. Stricknadeln, erreichbar ist.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Gegenstandes ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches 2. Bei dieser Ausgestaltung ist der Hochtemperatur-Heizstrahler optimal geschützt gegen das Hineinfallen von brennbaren Gegenständen. Spritzende Flüssigkeiten können den Hochtemperatur-Heizstrahler nur schwer erreichen.

[0007] Durch die Merkmale des Anspruches 3 kann eine Optimierung der Strahlen im Hinblick auf die Auslaßöffnung erreicht werden.

[0008] Durch die Merkmale des Anspruches 4 erreicht man für Heizlampen mit ihrer maximalen Strahlung im Wellenlängenbereich zwischen 1 µm und mindestens 2,5 µm Reflexionsgrade von über 90%. Mit Reinaluminium wird aber auch der sichtbare Lichtanteil zu ca. 90% reflektiert, womit in einem solchen System eine unangenehme Blendung verbunden wäre.

[0009] Durch die Merkmale des Anspruches 5 kann die Blendung drastisch reduziert werden, ohne daß auch die Infrarot-Reflexion für die Heizstrahlung oberhalb von 1 µm Wellenlänge nennenswert reduziert wird. Eine derartige schwarze Eloxalschicht hat hochselektive Eigenschaften. Dies bedeutet, daß das Licht hoch-

gradig gedämpft wird, während die Absorption im nahen Infrarot-Bereich sehr gering ist. Damit bleibt die Erwärmung des Reflektormaterials in beherrschbaren Grenzen.

[0010] Durch die Merkmale des Anspruch 6 wird eine Eloxalschicht beschrieben, die besonders hochselektive Eigenschaften besitzt. Das so beschriebene Eloxal hat ein hohes Reflexionsvermögen im Hauptstrahlungsbereich des Hochtemperatur-Heizstrahlers (Wellenlänge 1 μm bis 2,5 μm) und einem geringen Reflexionsgrad (typisch 7% bei einem Schwarzeloxal) im sichtbaren Wellenlängenbereich (0,4 μm bis 0,7 μm). Dabei erhält man bei einmaliger Reflexion eine ca. 15-fache Lichtdämpfung, während die Wärmestrahlung nahezu ungehindert reflektiert wird. Ein sogenanntes Schwarz-Eloxal ist hervorragend geeignet für die Ausgestaltung des Reflektors, um die Lichtmenge erheblich zu reduzieren und um die Wärmestrahlung dennoch austreten zu lassen.

[0011] In der Feinoptimierung der Reflektorgestaltung kommt es darauf an, die Erwärmung des Reflektors zu minimieren. Reinaluminium widersteht dabei Temperaturen bis ca. 400°C, hochselektive Eloxalschichten nur Temperaturen bis ca. 200°C. Mit den Merkmalen des Unteranspruchs 8 in Kombination mit dem Unteranspruch 7 erreicht man trotz ausreichender Lichtdämpfung eine geringere thermische Maximalbelastung des Reflektors, weil das relativ stärker absorbierende schwarze Eloxal in Bereichen geringerer Energiedichte eingesetzt wird.

[0012] Durch die Merkmale des Anspruches 9 erhält das Aluminium eine relativ dicke mechanische Schutzschicht. Selbst diese relativ dicke Schicht hat noch die oben genannten guten Reflexionseigenschaften im Bereich bis ca. 2,5 μm . Kräftigere Absorptionen gibt es bei diesen Eloxalschichtdicken von über 10 μm nur bei der Wellenlänge von ca. 2,8 μm (Wasserbande) und oberhalb von 7 μm (Eigenabsorption des Aluminiumoxyds).

[0013] Wenn man jedoch keine mechanische Schutzfunktion durch das Eloxal benötigt, kann man bei Schichtdicken unter 10 μm bleiben, wie dies im Anspruch 10 beschrieben ist. Damit bekommt man eine Verringerung der Absorption in den beiden genannten Bereichen. Derartige dünne Eloxalschichten von weniger als 10 μm können z.B. dann benutzt werden, wenn bei einem durch ein Öffnungsgitter geschützten Strahlungsheizer keine mechanische Oberflächenhärtung des Reflektormaterials benötigt wird. Derartige Schichten mit einer Dicke von unter 10 μm können sogar noch schneller aufgebracht werden als die üblichen Dicken von 10 μm bis 20 μm . Damit werden die Absorptionen bei 2,8 μm und oberhalb von 7 μm verringert, was zu einer verringerten Erwärmung des Reflektormaterials führt.

[0014] Zur weiteren Begrenzung der Temperatur eignen sich z.B. die Merkmale der Ansprüche 11 und 12. Die im Anspruch 12 genannten Öffnungsschlitze lassen

die warme Luft aus der Umgebung des Hochtemperatur-Heizstrahlers nach oben entweichen, ohne daß dadurch die Strahlungsreflexion ungünstig beeinflusst wird.

[0015] Außerdem kann die Temperatur begrenzt werden durch Erhöhung des rückwärtigen Emissionsgrades des Reflektors. Das unterstützt die Abstrahlung in Richtung der anderen inwendigen Gehäuseteile und ergänzt eine zusätzliche konvektive Kühlung.

[0016] In der Zeichnung ist in Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes gemäß der Erfindung schematisch dargestellt. Fig. 2 zeigt ein Diagramm.

[0017] Das dargestellte Heizgerät besitzt ein Gehäuse 10 und einen in dem Gehäuse angeordneten Reflektor 11, der aus zwei durch Schlitze 12 voneinander getrennte Reflektorteile 13 und 14 besteht. In der Nähe des oberen Reflektorteiles 13 befindet sich ein Hochtemperatur-Heizstrahler 15. Der Reflektor 11 mit seinen beiden Teilen 13 und 14 ist im Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildet und besitzt im unteren Bereich einen nach außen vorspringenden Trichter 16 mit einer Auslaßöffnung 17, die durch ein Gitter 18 abgedeckt ist. Mit 19 ist ein Bedienungspaneel bezeichnet.

[0018] Je nach der gewünschten Strahlungsverteilung sind die Reflektorteile 13, 14 mit Knickkanten 13a, 14a versehen. Die von dem Hochtemperatur-Heizstrahler ausgehenden Strahlen 20a, b werden mindestens einmal reflektiert, bevor sie die Auslaßöffnung 17 verlassen. Dazu ist die obenliegende innere Begrenzungskante 16a des Trichters 16 wie folgt angeordnet: Die Verbindungslinie zwischen dem Hochtemperatur-Heizstrahler 15 und der Begrenzungskante 16a trifft in ihrer Verlängerung den Trichter 16 innerhalb oder an der außenliegenden unteren Begrenzungskante 16b. Der Reflektor 11 besteht aus Reinaluminium. Das obere Reflektorteil 13, in dessen Nähe sich der Hochtemperatur-Heizstrahler 15 befindet, kann entweder blank oder eloxiert ausgeführt sein, während das untere Reflektorteil 14 zur Vermeidung der Blendung immer mit einer Eloxalschicht 14b versehen ist. Für den Fall, daß das obere Reflektorteil 13 nicht eloxiert ist, werden im sichtbaren Bereich die Strahlen 20a ebenfalls reflektiert, was jedoch wegen der mehrfachen Reflexion nicht so stark ins Gewicht fällt. Dagegen werden die von dem Reflektorteil 14 reflektierten Strahlen 20b in der Regel nur einmal reflektiert, so daß zur Vermeidung der Blendung dieses Reflektorteil immer mit einer Eloxalschicht 14b versehen ist.

[0019] Grundsätzlich läßt die dünne Eloxalschicht auf dem Reinaluminium des Reflektormaterials im sichtbaren Bereich noch Freiheiten für eine ansprechende Farbgebung zu, d.h. sie braucht nicht nur schwarz, sondern kann auch z.B. dunkelrot ausgeführt werden. Außerdem können die von außen sichtbaren Reflektorteile eine Hammerschlagstruktur aufweisen, durch welche der Leuchtdichteindruck des verbleibenden sichtbaren Lichtanteils beim Anblick der Strahleröffnung weiter verringert wird.

[0020] Der erfindungsgemäße Reflektor 11 bietet eine günstige Verteilung des Reflektormaterials, da bei der höchsten Leistungsdichte in der Umgebung des Hochtemperatur-Heizstrahlers 15 Reinaluminium verwendet werden kann, während das Eloxalmaterial überwiegend in den Bereichen mit geringer Leistungsdichte eingesetzt wird.

[0021] Die Erfindung ermöglicht eine kostengünstige Herstellung eines Strahlungsheizgerätes, da einfache Standard-Bauteile, z.B. Standard-Heizstrahler, eingesetzt werden können und da dünne Eloxalschichten einfacher aufzubringen sind als dicke Standard-Eloxalschichten.

[0022] Fig. 2 zeigt den Reflexionsverlauf $R/\%$ über der Wellenlänge $\lambda/\mu\text{m}$ eines schwarzen Eloxals, das gemäß der Erfindung teilweise oder ganz auf dem Aluminiumreflektor eingesetzt wird. Es hat im Hauptstrahlungsbereich eines Hochtemperatur-Heizstrahlers (Wellenlänge etwa $1\ \mu\text{m}$ bis $2,5\ \mu\text{m}$) ein hohes Reflexionsvermögen und im sichtbaren Wellenlängenbereich (etwa $0,4\ \mu\text{m}$ bis $0,7\ \mu\text{m}$) ein geringes Reflexionsvermögen (unter 10%) und damit eine gute Lichtdämpfung.

Patentansprüche

1. Strahlungsheizgerät mit einem Gehäuse (10), mit mindestens einem in dem Gehäuse angeordneten Reflektor (11), mit einer Auslaßöffnung (17) und mit einem dem Reflektor zugeordneten Hochtemperatur-Heizstrahler (15), dadurch gekennzeichnet, daß der Hochtemperatur-Heizstrahler (15), der Reflektor (11) und die Auslaßöffnung (17) so angeordnet sind, daß alle von dem Hochtemperatur-Heizstrahler (15) ausgehenden Strahlen (20a, b) mindestens einmal reflektiert werden, bevor sie die Auslaßöffnung (17) verlassen.
2. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Reflektor (11) im Querschnitt etwa halbkreisförmig ausgebildet ist und im unteren Bereich einen nach außen vorspringenden Trichter (16) mit der Auslaßöffnung (17) und mit einer oberen und einer unteren Begrenzungskante (16a, 16b) aufweist,
 - daß der Hochtemperatur-Heizstrahler (15) im oberen Bereich des Reflektors (11) angeordnet ist und
 - daß die Verbindungslinie zwischen dem Hochtemperatur-Heizstrahler (15) und der Begrenzungskante (16a) in ihrer Verlängerung den Trichter (16) innerhalb oder an der außenliegenden unteren Begrenzungskante (16b) trifft.
3. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (11) unter Bildung von Knickkanten (13a, 14a) mehrfach

geknickt ist.

4. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (11) aus Reinaluminium besteht.
5. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der aus Reinaluminium bestehende Reflektor mindestens teilweise mit einer schwarzen Eloxalschicht (14b) beschichtet ist.
6. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eloxalschicht im Wellenlängenbereich von etwa $0,4\ \mu\text{m}$ bis $0,7\ \mu\text{m}$ durchgängig einen Reflexionsgrad von weniger als 10% und im Wellenlängenbereich von etwa $1\ \mu\text{m}$ bis mindestens $2,5\ \mu\text{m}$ einen Reflexionsgrad von mehr als 90% besitzt.
7. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder vom Hochtemperatur-Heizstrahler (15) ausgehende Strahl mindestens einmal von der schwarzen Eloxalschicht (14b) reflektiert wird.
8. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß Reflektorteile (13) in der unmittelbaren Umgebung des Hochtemperatur-Heizstrahlers (15) aus nichteloxiertem Reinaluminium bestehen.
9. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eloxalschicht (14b) eine Dicke von ca. $10\ \mu\text{m}$ bis $20\ \mu\text{m}$ aufweist.
10. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eloxalschicht (14b) eine Dicke von weniger als $10\ \mu\text{m}$ aufweist.
11. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (11) so gestaltet ist, daß Doppel- und Mehrfachreflexionen auf ein Minimum reduziert sind.
12. Strahlungsheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (11) in unmittelbarer Nähe des Hochtemperatur-Heizstrahlers (15) mit Schlitzten (12) versehen ist.

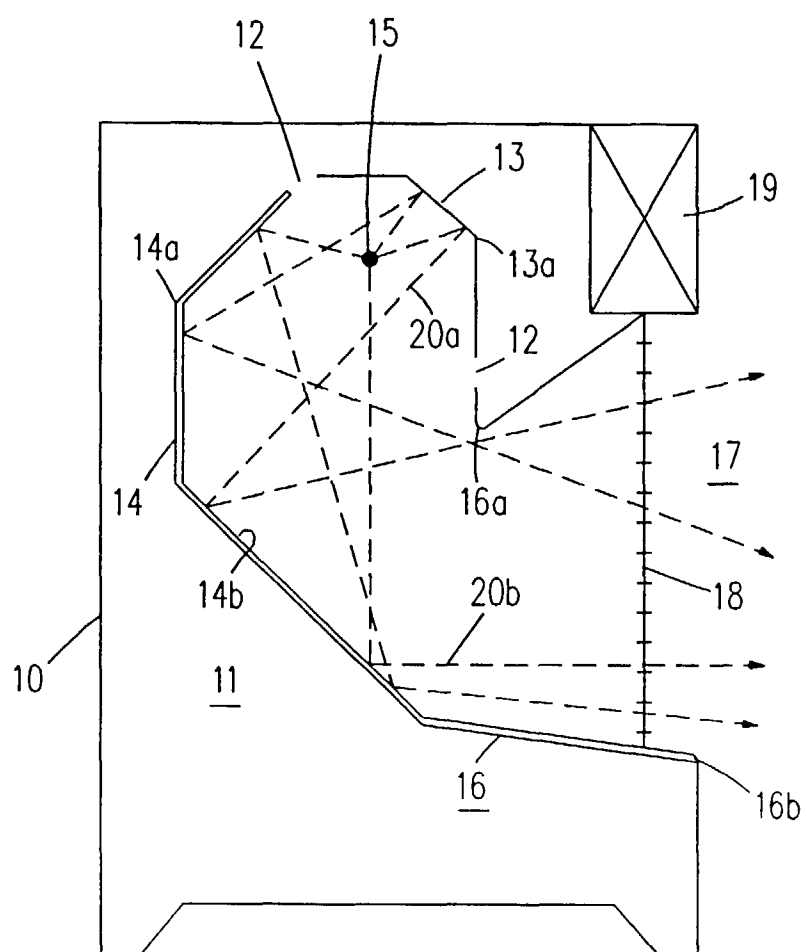


Fig.1

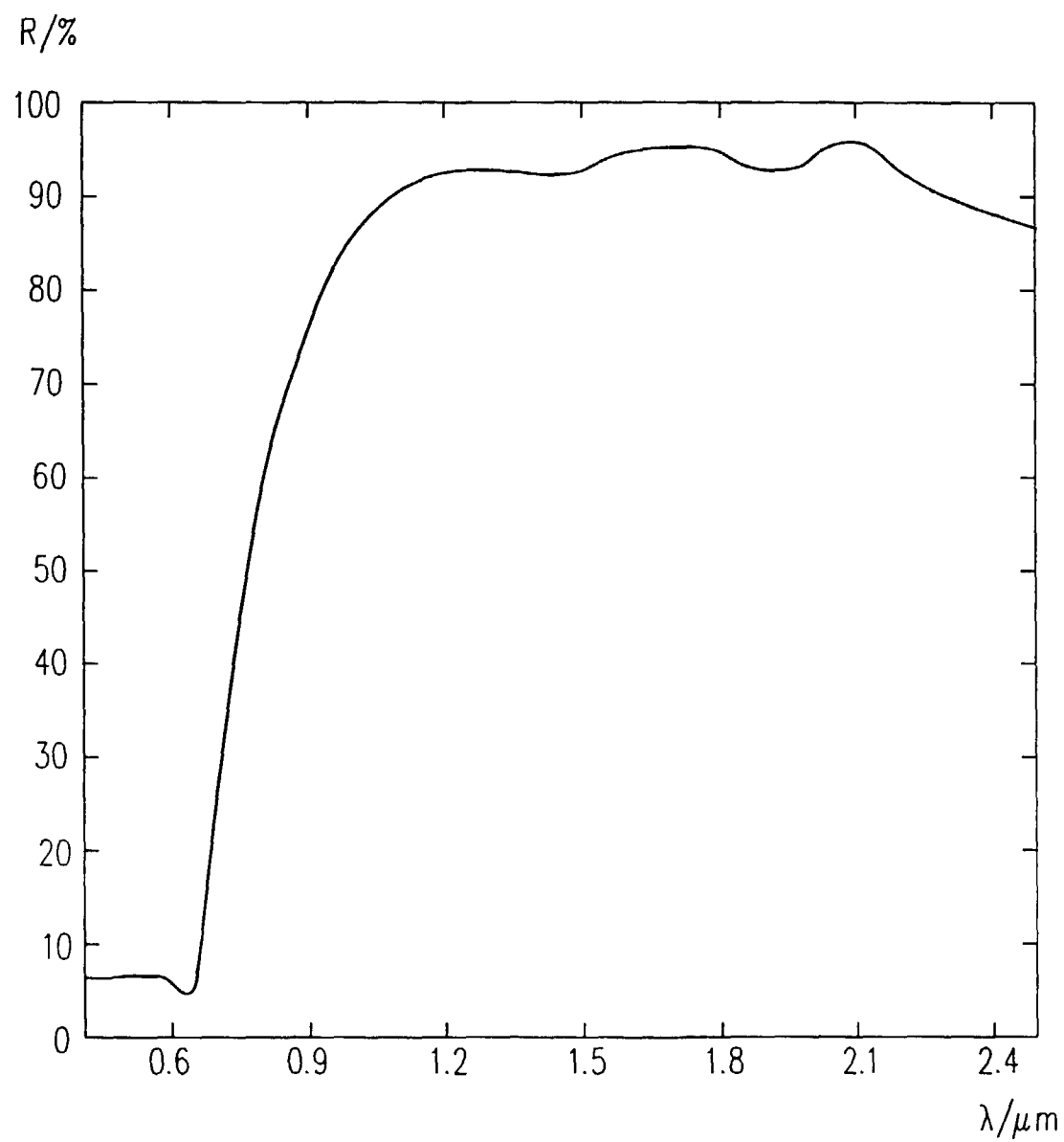


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 20 2504

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 577 196 A (PHILIPS ELECTRONICS NV) 5. Januar 1994 * das ganze Dokument * ---	1, 5, 6	F24C15/22
X	DE 820 732 C (SIEMENS) 12. November 1951 * das ganze Dokument * ---	1	
A	FR 968 495 A (POOS) 28. November 1950 * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE 195 40 018 C (BECKER MANFRED) 13. März 1997 * Zusammenfassung * -----	4, 5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. November 1998	Prüfer Vanheusden, J
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)