

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 043 753 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2000 Patentblatt 2000/41

(51) Int. Cl.⁷: **H01J 61/36**

(21) Anmeldenummer: **00104951.9**

(22) Anmeldetag: **08.03.2000**

(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: **09.04.1999 DE 19915920**

(71) Anmelder:
**W.C. Heraeus GmbH & Co. KG
63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Giesel, Thomas
63526 Erlensee (DE)**

- **Lupton, David, Dr.
63571 Gelnhausen (DE)**
- **Kruger, Frank, Dr.
61200 Wölfersheim (DE)**
- **Schölz, Friedhold
63517 Rodenbach (DE)**

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH,
Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)**

(54) **Metallisches Bauteil und Entladungslampe**

(57) Die Erfindung betrifft ein metallisches Bauteil für Entladungslampen, mit einem Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen sowie eine Entladungslampe. Der vorliegenden Erfindung liegt nun das Problem zugrunde, die Beständigkeit metallischer Bauteile mit einem Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen, die in oder an Entladungslampen angeordnet sind, gegen Oxidation und Korrosion zu erhöhen. Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Träger eine Beschichtung (3) aus einer oder mehreren Einzelschichten aufweist, die aus mindestens einem Edelmetall und /oder aus einer Edelmetall-Legierung gebildet ist.

EP 1 043 753 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein metallisches Bauteil für Entladungslampen, mit einem Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen sowie eine Entladungslampe.

[0002] Ein derartiges Bauteil ist aus der Schrift G 86 28 310.3 bekannt. Sie zeigt eine Möglichkeit auf, Niob als Stromdurchführung für Hochdrucklampen einzusetzen. Dabei wird eine gasdichte Einschmelzung und eine konstruktiv sehr aufwendige Anordnung verwendet, um das Niob vor Korrosion, hier unter anderem durch aggressive Metallhalogenide, zu schützen.

In GB 2 178 230 A werden derartige Bauteile als Stromdurchführungen für eine Entladungslampe verwendet. Der Einsatz einer solchen Entladungslampe in einem Temperaturbereich von 200 - 300°C beziehungsweise in einer Atmosphäre mit hohem Feuchtigkeitsgehalt wird vor allem im Zusammenhang mit einer äußeren Kapsel empfohlen, die die Stromdurchführungen vor Oxidation und Korrosion schützt. So zeigt ein Beispiel die Entladungslampe und die Stromdurchführungen innerhalb einer mit Edelgas gefüllten, gasdicht verschlossenen Schutzkapsel aus Glas.

Aus der Veröffentlichung "Niobium in High Temperature Applications" des Autors H. Inouye, die auf einer am 08.11.1981 in San Francisco abgehaltenen Tagung basiert (Proceedings of the International Symposium), ist das Problem der extrem niedrigen Oxidationsbeständigkeit von Niob und dessen Legierungen bereits bei niedrigen Temperaturen ab ca. 400°C bekannt. Das dem Niob eng verwandte Metall Tantal verhält sich dazu ähnlich. Aufgrund dieser Eigenschaft ist der Einsatzbereich dieser Metalle und ihrer Legierungen bei erhöhten Temperaturen stark begrenzt. So sind bereits Beschichtungen bekannt, die die Oxidationsbeständigkeit erhöhen. Dabei handelt es sich üblicherweise um Silizid- oder Aluminidbeschichtungen, die nur unter hohem Aufwand aufgebracht werden können. Zudem resultiert die Sprödigkeit dieser Schichten in einer Beeinträchtigung der Thermoschockbeständigkeit verbunden mit der Bildung von Rissen oder Abplatzungen der Schicht. Die beabsichtigte Schutzfunktion der Beschichtung geht damit verloren und die Oxidation des Metalls kann ausgehend von den Fehlstellen in der Schicht voranschreiten.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt nun das Problem zugrunde, die Beständigkeit metallischer Bauteile mit einem Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen, die in oder an Entladungslampen angeordnet sind, gegen Oxidation und Korrosion zu erhöhen.

[0004] Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Träger eine Beschichtung aus einer oder mehreren Einzelschichten aufweist, die aus mindestens einem Edelmetall und /oder aus einer Edelmetall-Legierung gebildet ist. Eine solche Beschichtung erfüllt sehr gut die Anforderungen an eine Erhöhung der

Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit, eine ausreichende Duktilität und die Thermoschockbeständigkeit.

Für die aus einer oder mehreren Einzelschichten aufgebaute Beschichtung werden idealerweise die Edelmetalle Gold und/oder Platin und/oder Palladium und/oder eine aus mindestens zwei dieser Elemente gebildete Legierung verwendet. Diese für die Beschichtung verwendeten Edelmetalle besitzen einen Schmelzpunkt oberhalb 1000°C. Daher gestatten diese Beschichtungen in reduzierender oder inerte Atmosphäre die Einwirkung höherer Temperaturen als die in der Entladungslampe normalerweise auftretenden Einsatztemperaturen, so daß eventuell vor dem Einsatz erforderliche Montagevorgänge wie z.B. Löten daran ausgeführt werden können. So können beispielsweise Stromdurchführungen aus Nioblegerungen für Entladungslampen zuerst mit dem Edelmetall beschichtet werden und anschließend die beschichteten Stromdurchführungen in Öffnungen des Entladungsgefäßes eingelötet werden, ohne daß die schützende Wirkung der Beschichtung durch die hohe Temperaturbelastung während des Lötvorganges verloren geht.

Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, wenn auf dem Träger eine erste Einzelschicht aus Gold und darauf eine zweite Einzelschicht aus Platin und/oder Palladium und/oder einer Legierung aufgebracht ist, die aus mindestens zwei der Edelmetalle Gold, Platin oder Palladium gebildet ist.

Dabei weist eine erste Einzelschicht vorzugsweise eine Dicke von 0,1µm bis 5µm, weitere darauf aufgebrachte Einzelschichten jeweils eine Dicke von 1µm bis 5µm auf. Unter einer Einzelschicht wird dabei eine Schicht aus einem Edelmetall oder einer Edelmetall-Legierung verstanden, die in einem oder in aufeinanderfolgenden Fertigungsschritten, auch mit Hilfe unterschiedlicher Fertigungsverfahren, hergestellt ist.

Das Beschichtungsmaterial ist im Hinblick auf den im Einsatz vorliegenden Temperaturbereich abhängig von seinem Schmelzpunkt aus den genannten Edelmetallen oder Edelmetall-Legierungen auszuwählen. Werden unterschiedliche Edelmetalle kombiniert, können sich unter Einwirkung von erhöhten Temperaturen Diffusionsverbindungen ausbilden. Somit kann die Beschichtung einen durch Diffusion erzeugten Edelmetall-Mischkristall aufweisen, der entweder nur am Übergang zwischen zwei Einzelschichten vorliegt oder aber das ganze Volumen der Beschichtung einnimmt. Diffundiert beispielsweise bei Gold als erster Einzelschicht und Palladium als zweiter Einzelschicht das Palladium in die darunter liegende Goldschicht ein, so erhöht sich deren Schmelzpunkt. Diese Diffusionsverbindung kann durch eine Temperaturbehandlung beispielsweise direkt nach der Herstellung des beschichteten Bauteils, während eines Lötvorganges bei der Montage des Bauteils oder aber am Einsatzort und unter Einsatzbedingungen hergestellt werden.

Die Einzelschicht kann physikalisch und/oder chemisch auf den Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob

und/oder Tantal basierenden Legierungen aufgebracht werden. Idealerweise erfolgt die Aufbringung einer Einzelschicht durch Sputtern und/ oder Galvanisieren, da hier auch eine selektive Beschichtung von Flächen an Bauteilen mit komplexen Formen möglich ist. Zudem sind die beiden Verfahren einfach, unkompliziert und ohne die Verwendung hoher Temperaturen ausführbar. Vor allem die erste Einzelschicht wird vorzugsweise durch Sputtern oder durch Sputtern und einen sich anschließenden Galvanisierungsprozess hergestellt, da das gesputterte Edelmetall eine gut haftende Verbindung mit dem Träger eingeht und so als Haftvermittler wirkt.

Die Oberflächengüte des zu beschichtenden Trägers aus Niob, Tantal oder aus Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen ist ein entscheidender Einflußfaktor für die Dauer der Schutzwirkung der Beschichtung. Befinden sich viele Fehlstellen wie beispielsweise Poren, Kratzer oder Bearbeitungsspuren auf der Oberfläche des Trägers, ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, daß die Beschichtung an diesen Stellen nicht vollständig geschlossen werden kann. Ausgehend von diesen Fehlstellen, die sich in der Beschichtung beispielsweise in Form von Löchern oder dünnen Stellen fortsetzen können, wird der Träger durch Oxidation oder Korrosion angegriffen. Für eine gute Schichthaftung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Träger aus Niob, Tantal oder aus auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen vor dem Aufbringen der Beschichtung eine chemische Reinigung und Aktivierung der Oberfläche erfährt. Möglich ist beispielsweise ein Beizen der Teile, wodurch vor allem anorganische Ablagerungen, zu denen unter anderem auch Oxidschichten zu zählen sind, beseitigt werden.

Die erfindungsgemäße Entladungslampe beinhaltet ein Entladungsgefäß, durch dessen Wand metallische Bauteile als Stromdurchführungen geführt sind, wie zum Beispiel bei Hochdrucklampen. Dabei weisen die Stromdurchführungen einen Träger aus Niob, Tantal oder auf Niob und / oder Tantal basierenden Legierungen auf, der eine Beschichtung aus einer oder mehreren Einzelschichten aufweist, die aus mindestens einem Edelmetall und/oder aus einer Edelmetall-Legierung gebildet ist. Ein großer Vorteil der Entladungslampen mit derart beschichteten Stromdurchführungen ist, daß sie ohne eine zusätzliche äußere Schutzkapselung, beispielsweise aus Glas, betrieben werden können. Das für die Beschichtung der Stromdurchführungen vorzugsweise verwendete Edelmetall ist Gold und/oder Platin und/oder Palladium und/oder eine aus mindestens zwei dieser Edelmetalle gebildete Legierung.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn auf den Träger der Stromdurchführungen eine erste Einzelschicht aus Gold und darauf eine zweite Einzelschicht aus Platin und/oder Palladium und/oder einer Legierung aufgebracht ist, die aus mindestens zwei der Edelmetalle Gold, Platin oder Palladium gebildet ist.

Dabei kann die erste Einzelschicht eine Dicke von 0,1µm bis 5µm, weitere darauf aufgebrachte Einzelschichten jeweils eine Dicke von 1µm bis 5µm aufweisen. Die Beschichtung kann den Träger der Stromdurchführungen auch nur teilweise bedecken. Zudem kann die Beschichtung einen durch Diffusion erzeugten Edelmetall-Mischkristall aufweisen.

[0005] Die nachfolgenden Beispiele 1 bis 9 und die Figur 1 führen die Vorteile der Erfindung näher aus. Für alle Beispiele wurden Bauteile in Form von Drahtstiften aus der Legierung NbZr1 mit dem Durchmesser 1mm und der Länge 15mm verwendet.

Beispiel 1 (Vergleichsversuch):

[0006]

Versuch: Drahtstifte wurden an Luft über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt.

Ergebnis: Die Drahtstifte zerfielen zu einem weißen Staub aus Niob-Zirkonium-Oxid

Beispiel 2:

[0007]

Vorbehandlung: Drahtstifte wurden durch Beizen in einem Gemisch aus verdünnter Schwefelsäure und Flußsäure gereinigt. Auf die gebeizten Oberflächen der Drahtstifte wurde Gold mit einer Dicke von ca. 0,2µm gesputtert, das hier als Haftvermittler dient. Das gesputterte Gold wurde mit Hilfe eines handelsüblichen, alkalischen Bades mit ca. 4µm dickem, galvanisch abgeschiedenem Feingold belegt. Versuch: Die Drahtstifte mit einer demzufolge ca. 4,2µm dicken Einzelschicht aus Gold, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt.

Ergebnis: Es wurden keine Anzeichen von oxidativem Angriff an den mit Gold beschichteten Drahtstiften festgestellt.

Beispiel 3:

[0008]

Vorbehandlung: wie Vorbehandlung in Bsp. 2

Versuch: Drahtstifte mit einer demzufolge ca. 4,2µm dicken Einzelschicht aus Gold, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 900°C behandelt.

Ergebnis: Es wurden keine Anzeichen von oxidativem Angriff an den mit Gold beschichteten Drahtstiften festgestellt.

Beispiel 4:

[0009]

Vorbehandlung: wie Vorbehandlung in Bsp. 2 5
 Versuch: Drahtstifte mit einer demzufolge ca. 4,2µm dicken Einzelschicht aus Gold, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 900°C ausgelagert und anschließend über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt. 10
 Ergebnis: Es wurde ein sehr geringer oxidativer Angriff an den mit Gold beschichteten Drahtstiften festgestellt. Ein metallographischer Schliff zeigte, daß eine Diffusionsverbindung zwischen der NbZr1-Legierung und der Goldschicht entstanden war. 15

Beispiel 5:

[0010]

Vorbehandlung: wie Vorbehandlung in Bsp. 2
 Versuch: Drahtstifte mit einer demzufolge ca. 4,2µm dicken Einzelschicht aus Gold, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 1100°C behandelt. 25
 Ergebnis: Da die im Versuch eingestellte Temperatur von 1100°C oberhalb des Schmelzpunktes von Gold lag, wurden Anschmelzerscheinungen an der Gold-Beschichtung beobachtet. Dennoch wurde augenscheinlich kein oxidativer Angriff an den mit Gold beschichteten Drahtstiften festgestellt. 30 35

Beispiel 6:

[0011]

Vorbehandlung: wie Vorbehandlung in Bsp. 2 40
 Versuch: Drahtstifte mit einer demzufolge ca. 4,2µm dicken Einzelschicht aus Gold, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 1100°C ausgelagert und anschließend über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt. 45
 Ergebnis: Es wurden Anschmelzerscheinungen an der Beschichtung und ein sehr geringer oxidativer Angriff an den mit Gold beschichteten Drahtstiften festgestellt. 50

Beispiel 7:

[0012]

Vorbehandlung: Drahtstifte wurden durch Beizen in einem Gemisch aus verdünnter Schwefelsäure und

Flußsäure gereinigt. Auf die gebeizten Oberflächen der Drahtstifte wurde Gold mit einer Dicke von ca. 0,2µm gesputtert, das hier als Haftvermittler dient. Das gesputterte Gold wurde mit Hilfe eines handelsüblichen, alkalischen Bades mit ca. 4µm dickem, galvanisch abgeschiedenem Feingold belegt. Anschließend wurde diese insgesamt ca. 4,2µm dicke Einzelschicht aus Gold in einem neutralen Bad (pH 7,8) galvanisch mit einer ca. 3µm dicken Einzelschicht aus Palladium belegt.

Versuch: Die Drahtstifte mit den beiden Einzelschichten aus Gold und Palladium wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 1100°C und anschließend über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt. Ergebnis: Es wurden weder Anschmelzerscheinungen an der Beschichtung noch Anzeichen von oxidativem Angriff an den mit Gold und Palladium beschichteten Drahtstiften festgestellt.

Beispiel 8:

[0013]

Vorbehandlung: wie in Bsp. 7
 Versuch: Die Drahtstifte mit den beiden Einzelschichten aus Gold und Palladium wurden an Luft über einen Zeitraum von 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt.
 Ergebnis: Es wurde kein oxidativer Angriff an den mit Gold und Palladium beschichteten Drahtstiften festgestellt. Ein metallographischer Schliff zeigte, daß auf einigen Drahtstiften in der Beschichtung ein vollständiger Gold-Palladium-Mischkristall entstanden war. Die Beschichtung hatte einen gut haftenden Verbund mit den Drahtstiften gebildet.

Beispiel 9:

[0014]

Vorbehandlung: Drahtstifte wurden durch Beizen in einem Gemisch aus verdünnter Schwefelsäure und Flußsäure gereinigt. Auf die gebeizten Oberflächen der Drahtstifte wurde Palladium mit einer Dicke von ca. 0,4µm gesputtert, das hier als Haftvermittler dient. Das gesputterte Palladium wurde mit Hilfe eines handelsüblichen, neutralen Bades mit ca. 4µm dickem, galvanisch abgeschiedenem Palladium belegt.
 Versuch: Die Drahtstifte mit der demzufolge ca. 4,4µm dicken Einzelschicht aus Palladium, durch Sputtern und galvanische Abscheidung aufgebracht, wurden an Luft über einen Zeitraum von 5min bei einer Temperatur von 1100°C und anschließend 10h bei einer Temperatur von 500°C behandelt.
 Ergebnis: Es wurde kein oxidativer Angriff an den

mit Palladium beschichteten Drahtstiften festgestellt.

[0015] Fig. 1 zeigt beispielhaft einen der beiden Anschlußbereiche einer Entladungslampe. In diesem Beispiel ist die Entladungslampe mit einem rohrförmigen Entladungsgefäß 1 aus Keramik und einer Stromdurchführung 2 aus Niob hergestellt, deren Oberfläche teilweise mit der erfindungsgemäßen Beschichtung 3 aus Edelmetall bedeckt ist. Die Stromdurchführung 2 ist mit Hilfe eines Glaslotes 4 in die Rohröffnung des Entladungsgefäßes 1 gasdicht eingelötet und ragt mit dem unbeschichteten Ende in das Entladungsgefäß 1 hinein. Das andere Ende der Stromdurchführung 2 mit der Beschichtung 3 befindet sich außerhalb des Entladungsgefäßes 1 an der Umgebungsluft. Dabei bedeckt das Glaslot 4 auch den Bereich der Stromdurchführung 2, an dem die Beschichtung 3 endet, so daß die Stromdurchführung 2 im Bereich außerhalb des Entladungsgefäßes 1 vollständig mit der Beschichtung 3 bedeckt und vor Oxidation durch den Sauerstoff aus der Umgebungsluft geschützt ist. Das unbeschichtete Ende der Stromdurchführung 2 trägt hier beispielsweise eine Wolfram-Elektrode 5.

Patentansprüche

1. Metallisches Bauteil für Entladungslampen, mit einem Träger aus Niob, Tantal oder auf Niob und/oder Tantal basierenden Legierungen, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger eine Beschichtung aus einer oder mehreren Einzelschichten aufweist, die aus mindestens einem Edelmetall und /oder aus einer Edelmetall-Legierung gebildet ist.
2. Metallisches Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Edelmetall Gold und/oder Platin und/oder Palladium und/oder eine aus mindestens zwei dieser Edelmetalle gebildete Legierung ist.
3. Metallisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Träger eine erste Einzelschicht aus Gold und darauf eine zweite Einzelschicht aus Platin und/oder Palladium und/oder einer Legierung aufgebracht ist, die aus mindestens zwei der Edelmetalle Gold, Platin oder Palladium gebildet ist.
4. Metallisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einzelschicht eine Dicke von 0,1µm bis 5µm aufweist und weitere darauf aufgebrachte Einzelschichten jeweils eine Dicke von 1µm bis 5 µm aufweisen.
5. Metallisches Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung den Träger nur teilweise bedeckt.
6. Metallisches Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung einen durch Diffusion erzeugten Edelmetall-Mischkristall aufweist.
7. Entladungslampe mit einem Entladungsgefäß, durch dessen Wand metallische Bauteile als Stromdurchführungen geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromdurchführungen einen Träger aus Niob, Tantal oder auf Niob und / oder Tantal basierenden Legierungen aufweisen, der eine Beschichtung aus einer oder mehreren Einzelschichten aufweist, die aus mindestens einem Edelmetall und/oder aus einer Edelmetall-Legierung gebildet ist.
8. Entladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Edelmetall Gold und/oder Platin und/oder Palladium und/oder eine aus mindestens zwei dieser Edelmetalle gebildete Legierung ist.
9. Entladungslampe nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Träger eine erste Einzelschicht aus Gold und darauf eine zweite Einzelschicht aus Platin und/oder Palladium und/oder einer Legierung aufgebracht ist, die aus mindestens zwei der Edelmetalle Gold, Platin oder Palladium gebildet ist.
10. Entladungslampe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einzelschicht eine Dicke von 0,1µm bis 5µm aufweist und weitere darauf aufgebrachte Einzelschichten jeweils eine Dicke von 1µm bis 5 µm aufweisen.
11. Entladungslampe nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung den Träger nur teilweise bedeckt.
12. Entladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung einen durch Diffusion erzeugten Edelmetall-Mischkristall aufweist.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 4951

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 98 37570 A (PHILIPS PATENTVERWALTUNG ;KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL); PHI) 27. August 1998 (1998-08-27) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 21; Abbildung 2 *	1,2,5,7, 8,11	H01J61/36
X	US 5 424 609 A (RENARDUS MAX LEO PIETER ET AL) 13. Juni 1995 (1995-06-13) * Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 56 * * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 1 * * Ansprüche 2,3 *	1,2,5,7, 8,11	
X	EP 0 410 511 A (PHILIPS NV) 30. Januar 1991 (1991-01-30) * Seite 6, Zeile 18 - Zeile 20; Anspruch 1 *	1,7	
X	EP 0 341 750 A (GTE PROD CORP) 15. November 1989 (1989-11-15) * Spalte 1, Zeile 21 - Zeile 22 * * Spalte 10, Zeile 31 - Spalte 11, Zeile 5 *	1,7 4,10	
A	US 4 015 165 A (HARDIES ALFONS EUGEN MARIA) 29. März 1977 (1977-03-29) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 56 *	1,2,7,8	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 197 (E-335), 14. August 1985 (1985-08-14) & JP 60 063871 A (TOSHIBA KK), 12. April 1985 (1985-04-12) * Zusammenfassung *	3,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 25. Juli 2000	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 4951

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 751 549 A (NGK INSULATORS LTD) 2. Januar 1997 (1997-01-02) * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 23 * * Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 22 * *	4,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2000	Prüfer Martín Vicente, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 4951

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9837570 A	27-08-1998	CN 1217815 T	26-05-1999
		CN 1217816 T	26-05-1999
		EP 0909457 A	21-04-1999
		EP 0902964 A	24-03-1999
		WO 9837571 A	27-08-1998
		US 6060829 A	09-05-2000
US 5424609 A	13-06-1995	EP 0587238 A	16-03-1994
		JP 6196131 A	15-07-1994
EP 0410511 A	30-01-1991	HU 54433 A	28-02-1991
		JP 3064852 A	20-03-1991
EP 0341750 A	15-11-1989	CA 1311012 A	01-12-1992
		JP 2065046 A	05-03-1990
		US 5001396 A	19-03-1991
US 4015165 A	29-03-1977	NL 7501272 A	06-08-1976
		DE 2602308 A	05-08-1976
		FR 2300415 A	03-09-1976
		GB 1470909 A	21-04-1977
		JP 51102385 A	09-09-1976
JP 60063871 A	12-04-1985	JP 1740041 C	15-03-1993
		JP 4025666 B	01-05-1992
EP 0751549 A	02-01-1997	JP 9045244 A	14-02-1997
		JP 8329896 A	13-12-1996
		US 6066918 A	23-05-2000
		CN 1145689 A	19-03-1997
		CZ 9600821 A	13-11-1996
		WO 9621940 A	18-07-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82