

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(10) Nummer:

AT 004 809 U1

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 844/00

(51) Int.Cl.⁷ : **H01J 5/46**
H01J 61/36

(22) Anmeldetag: 16.11.2000

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.10.2001

(45) Ausgabetag: 26.11.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

PLANSEE AKTIENGESELLSCHAFT
A-6600 REUTTE, TIROL (AT).

(54) STROMZUFÜHRUNG FÜR ELEKTRISCHE LAMPEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Folie aus einer Molybdänlegierung als Stromzuführung für elektrische Lampen, die in einem Lampenkolben aus SiO_2 oder einem hoch SiO_2 -haltigem Glas eingeschmolzen wird.

Erfindungsgemäß besteht die Folie aus Molybdän mit 0,1 bis 2,5 Vol.% TiO_2 oder mit 0,1 bis 2,5 Vol.% eines Mischoxides mit, bezogen auf den Mischoxidanteil, mindestens 50 mol.% TiO_2 .

Mit dieser Stromzulieferung wird neben einer verbesserten Festigkeit und einem verbesserten Fließvermögen insbesondere auch die Anbindung zum Glas verbessert.

AT 004 809 U1

STROMZUFÜHRUNG FÜR ELEKTRISCHE LAMPEN

Die Erfindung betrifft eine Folie aus einer Molybdänlegierung als Stromzuführung für elektrische Lampen, welche in einem Lampenkolben aus SiO_2 oder einem hoch SiO_2 -haltigen Glas eingeschmolzen wird.

Bei elektrischen Lampen mit einem Lampenkolben aus Glas muss der für den Betrieb der Lampe benötigte Strom über spezielle Stromzuführungen in das Innere des Lampenkolbens geführt werden. Vor allem bei Lampen mit einem Lampenkolben aus Kiesel- oder einem hoch SiO_2 -haltigen Glas, wie z.B. bei Halogenglühlampen, Halogen-Metaldampflampen, Quecksilberdampf-Hochdrucklampen oder Xenon-Hochdrucklampen, besteht eine derartige Stromzuführung aus einem in das Glas eintretenden drahtförmigen äußeren Stromleiter, der mit einer vollständig im Glas vakuumdicht eingequetschten bzw. eingeschmolzenen dünnen Molybdänfolie verbunden ist, sowie aus einem inneren Stromleiter, z.B. einem Haltedraht aus einem Wolframfilament oder einer Elektrode, der wiederum mit dem anderen Ende der Molybdänfolie verbunden ist.

Um trotz der stark unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten im speziellen von Kieselglas oder hoch SiO_2 -haltigem Glas und Molybdän eine vakuumdichte Einquetschung bzw. Einschmelzung der Molybdänfolie im Glas zu erreichen, ist die Folie sehr dünn, typischerweise 15 bis 50 μm , mit einem hohen

Breiten- zu Stärken-Verhältnis, typischerweise > 50 , ausgeführt und besitzt messerschneidförmig zulaufende Seitenkanten.

Da diese folienförmige Stromzuführung während des Einguetsch- bzw. Einschmelzvorganges in den Glaskolben großen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt ist, einerseits durch die starke Relativbewegung zwischen dem Glas und der Folie während des Einguetschprozesses bei Temperaturen über 1000°C und andererseits durch Zugspannungen während des Abkühlprozesses auf Temperaturen unterhalb der Erweichungstemperatur des Glases, muss sie neben der Funktion der vakuumdichten Anbindung mit dem Glas auch noch ausreichende Festigkeit aufweisen, damit es zu keinen Folienrissen kommen kann. Andererseits muss die Folie ausreichendes Fließvermögen aufweisen, damit ein Spannungsabbau während des Abkühlprozesse nach dem Einguetsch- bzw. Einschmelzprozess im Glas gewährleistet ist und es nicht zu Sprüngen im Quarzglas kommt.

Um die mechanische Festigkeit von Molybdänfolien zu verbessern, hat es sich bewährt, anstelle von reinem Molybdän oxiddispersierte Molybdänlegierungen zu verwenden, die geringe Anteile an oxidischen Teilchen als Dispersoide aufweisen.

1001 64/36, 5/16
No 1 K
1/40
Eine derartige dispersionsverfestigte Molybdänfolie wird beispielsweise in der DE-C-29 47 230 beschrieben. Die Folie besteht aus einer Molybdänlegierung, in der 0,25 bis 1 Gew.% Yttriumoxidteilchen dispersiert sind. Um noch eine ausreichende Duktilität der Folie zu gewährleisten, ist der Dispersoidgehalt auf 1 Gew.% beschränkt.

Eine andere folienförmige Stromzuführung ist in der EP-B-0 691 673 beschrieben. Diese Stromzuführung besteht ebenfalls aus einer dispersionsverfestigten Molybdänlegierung mit Dispersoiden auf Yttriumoxidbasis, die zusätzlich 0,03 bis 1 Gew.% Ceroxid enthält, wobei das Verhältnis von Ceroxid zu Yttriumoxid zwischen 0,1 und 1 liegt. Auch bei dieser Stromzuführung ist der Anteil der Dispersoide nicht sehr hoch, um einen nicht zu starken Abfall des Fließvermögens in Kauf nehmen zu müssen.

Allen bisher bekannten folienförmigen Stromzuführungen aus dispersionsverfestigten Molybdänlegierungen ist gemeinsam, dass die Lebensdauer der vakuumdichten Einquetschung und damit der Lampe vielfach noch unbefriedigend ist, da die in Summe geforderten Eigenschaften an die Molybdänfolie, das sind eine gute Anbindung mit dem Glas, verbunden mit einer ausreichenden Festigkeit zur Vermeidung von Folienrissen und gleichzeitig ein ausreichendes Fließvermögen zur Vermeidung von Sprüngen im Quarzglas, zu stark gegenläufig sind und bisher nicht in ausreichendem Maße gleichzeitig erfüllt werden konnten.

1010 5/32, 61/36,
1018 1/38

Die EP-B-0 410 512 beschreibt eine elektrische Lampe mit einem vakuumdicht geschlossenen Lampenkolben aus SiO_2 oder einem hoch SiO_2 -haltigem Glas mit Stromzuführungsleitern aus Molybdän. Die Stromzuführungsleiter können neben einer Vielzahl aufgeführter Elemente oder Oxide dieser Elemente auch Titanoxid als Legierungszusatz zum Molybdän enthalten. Bei diesen Stromzuführungsleitern handelt es sich jedoch nicht um folienförmige, vollständig im Glas eingeschmolzene Stromzuführungen, sondern um vergleichsweise dicke, drahtförmige äußere Stromzuführungen, die nur teilweise vom Glas umschlossen sind und wo das Glas an der Übergangsstelle zur Stromzuführung einen Benetzungswinkel von höchstens 90°

aufweisen darf. Hier liegen also die Verhältnisse im Vergleich zu allseits von Glas umschlossenen dünnen folienförmigen Stromleitern konstruktiv anders, da die Stromleiter aufgrund ihrer vergleichsweise großen Querschnitte auch bei unlegiertem Molybdän noch ausreichende mechanische Festigkeiten aufweisen würden. Das Titanoxid, das im vorliegenden Fall in erster Linie an der Oberfläche des Stromleiters und dann im umgebenden Glas vorhanden sein muss, dient hier ausschließlich zur Verbesserung der Benetzungsfähigkeit des Stromleiters durch das Glas.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Stromzuführung für elektrische Lampen zu schaffen, die gegenüber bisher bekannten Stromzuführungen eine Standzeitverbesserung dadurch aufweist, dass sowohl die Anbindung zum Glas als auch die Festigkeit und gleichzeitig auch das Fließvermögen verbessert sind.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Molybdänlegierung aus Molybdän mit 0,1 bis 2,5 Vol.% TiO_2 oder mit 0,1 bis 2,5 Vol.% eines Mischoxides mit bezogen auf den Mischoxidanteil mindestens 50 mol.% TiO_2 besteht.

Bei Verwendung dieser Legierung hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass sich gegenüber bekannten Stromzuführungen, die beispielsweise aus einer Yttriumoxid dotierten Molybdänlegierung bestehen, die Stromzuführungen deutlich verbesserte Werte sowohl hinsichtlich Festigkeit als auch Fließvermögen aufweisen und dass damit aufgrund der deutlichen Verringerung von Rissen in der Molybdänfolie sowie Sprüngen im Sockelbereich des Glaskolbens, sowohl der Ausschuss während der Produktion als auch die Standzeit der fertigen Lampen deutlich verbessert wird.

Neben reinem TiO_2 als Dispersoid für die Molybdänlegierung sind auch Mischungen von TiO_2 mit anderen Oxiden denkbar, wichtig dabei ist nur, dass der Anteil des TiO_2 im Bezug auf den Mischoxidanteil mindestens 50 mol.% beträgt.

Besonders vorteilhaft für die erfindungsgemäße Stromzuführung hat sich die Verwendung einer Molybdänlegierung mit einem Anteil von TiO_2 oder Mischoxid im Bereich zwischen 0,5 bis 1,5 Vol.% bewährt.

Für das Mischoxid hat sich als weiteres Oxid neben dem TiO_2 insbesondere ein Oxid aus der Gruppe Y_2O_3 , Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , SiO_2 oder geringe Anteile bis 0,25 mol.% eines Seltenerdoxides bewährt.

Bei Verwendung dieser Oxide als Mischoxide werden Kornvergrößerungsvorgänge beim Sintern des Folienmaterials reduziert.

Die mittleren Teilchengrößen für das TiO_2 bzw. das TiO_2 -haltige Mischoxid liegen vorteilhafterweise im Bereich von weniger als 1 μm .

Bei derartigen Teilchengrößen wird die bestmögliche Anbindung der Folie zum Glas erreicht.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1

Folien aus einer erfindungsgemäßen Molybdänlegierung mit 0,2 Vol.% TiO_2 wurden wie folgt gefertigt:

In Molybdäntrioxidpulver mit einer Teilchengröße nach Fisher von 7,9 μm wurde, bezogen auf das Molybdäntrioxidpulver, 0,055 Gew.% TiO_2 -Pulver mit einer

Teilchengröße nach Fisher von 0,45 μm eingemischt. Durch Reduktion unter Wasserstoff in einer ersten Stufe bei einer Temperatur von 600°C und einer zweiten Stufe bei einer Temperatur von 1020°C wurde das Molybdäntrioxidpulver zu Molybdänmetallpulver mit einer Teilchengröße nach Fisher von 3,45 μm reduziert. Die TiO_2 -Teilchen blieben während dieser Reduktionsbehandlung in Oxidform erhalten. Das derart hergestellte Molybdän-Legierungspulver wurde durch Matrizenpressen verdichtet, anschließend bei 1850°C 5 Stunden unter Wasserstoff gesintert und durch Warm- und Kaltwalzen, Schneiden, elektrochemisches Beizen, Glühung unter Wasserstoff und Ablängen zu Einschmelzfolien von 25 μm Stärke, 8mm Breite und 10mm Länge verarbeitet.

Beispiel 2

In gleicher Weise wie in Beispiel 1 wurden Folien aus einer erfindungsgemäßen Molybdänlegierung mit 1,1 Vol.% TiO_2 hergestellt. Zur Herstellung dieser Folien wurden bezogen auf das Molybdäntrioxidpulver 0,30 Gew.% TiO_2 -Pulver in das Molybdäntrioxidpulver eingemischt.

Beispiel 3

In gleicher Weise wie in Beispiel 1 wurden Folien aus einer erfindungsgemäßen Molybdänlegierung mit 2,4 Vol.% TiO_2 hergestellt. Zur Herstellung dieser Folien wurden bezogen auf das Molybdäntrioxidpulver 0,68 Gew.% TiO_2 -Pulver in das Molybdäntrioxidpulver eingemischt.

Beispiel 4

Für Vergleichszwecke wurden in gleicher Weise wie in Beispiel 1 Folien nach dem Stand der Technik aus reinem Molybdän gefertigt.

Beispiel 5

Ebenfalls für Vergleichszwecke wurden in gleicher Weise wie in Beispiel 1 Folien aus einer Molybdänlegierung nach dem Stand der Technik mit 0,2 Vol.% einer Oxidmischung aus 85 Gew.% Y_2O_3 und 15 Gew.% Ce_2O_3 hergestellt.

Beispiel 6

Für Vergleichszwecke wurden in gleicher Weise wie in Beispiel 1 Folien aus einer Molybdänlegierung nach dem Stand der Technik mit 1,1 Vol.% der gleichen Oxidmischung wie in Beispiel 5 hergestellt.

Beispiel 7

Für Vergleichszwecke wurde in gleicher Weise wie in Beispiel 1 Folien aus einer Molybdänlegierung nach dem Stand der Technik mit 2,4 Vol.% der gleichen Oxidmischung wie in Beispiel 5 hergestellt.

Die nach den Beispielen 1 bis 7 hergestellten Folien wurden zur Herstellung von jeweils 1.000 Stück Halogen-Studiolampen mit einer Leistung von 150W eingesetzt, wo sie als Stromzuführung im Quarzglas eingequetscht wurden.

Zum Vergleich der Qualität der einzelnen nach den Beispielen 1 bis 7 gefertigten Stromzuführungen wurden sowohl der Ausschuß an Lampen während der Produktion aufgrund von Folienrissen und Sprüngen im Quarzglas, als auch die Standzeiten der Lampen in einem Dauerbetrieb mit einer Sockeltemperatur von 400°C ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 1 festgehalten.

Tabelle 1

Lampen gemäß	Standzeit der Lampen bei Dauerbetrieb in Stunden	Anzahl der defekten Lampen aufgrund von Sprüngen im Quarzglas	Anzahl der defekten Lampen aufgrund von Folienrissen
Beispiel 1	1.036	3	1
Beispiel 2 erfindungsgemäß	1.260	6	0
Beispiel 3	1.401	21	0
Beispiel 4	564	0	76
Beispiel 5	896	6	12
Beispiel 6 Stand der Technik	1.120	12	2
Beispiel 7	1.218	30	0

Die Tabelle belegt in eindrucksvoller Weise die Qualitätsverbesserung der Halogenlampen, die durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Legierung für die Folie erreicht wird. Wichtig dabei ist, dass jeweils diejenigen Beispiele miteinander verglichen werden, deren Folien jeweils gleiche Anteile an Dispersoiden aufweisen, d.h. die Beispiele 1 und 5, die Beispiele 2 und 6 sowie die Beispiele 3 und 7.

Ansprüche

1. Folie aus einer Molybdänlegierung als Stromzuführung für elektrische Lampen, welche in einem Lampenkolben aus SiO_2 oder einem hoch SiO_2 -haltigen Glas eingeschmolzen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Molybdänlegierung aus Molybdän, mit 0,1 bis 2,5 Vol.% TiO_2 oder mit 0,1 bis 2,5 Vol.% eines Mischoxides mit bezogen auf den Mischoxidanteil mindestens 50 mol.% TiO_2 , besteht.
2. Folie aus einer Molybdänlegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Molybdänlegierung aus Molybdän, mit 0,5 bis 1,5 Vol.% TiO_2 oder Mischoxid, besteht.
3. Folie aus einer Molybdänlegierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischoxid aus TiO_2 und einem Oxid aus der Gruppe Y_2O_3 , Al_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , SiO_2 oder einem Seltenerdoxid besteht.
4. Folie aus einer Molybdänlegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Teilchengröße des TiO_2 bzw. des TiO_2 haltigen Mischoxides weniger als 1 μm beträgt.



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

AT 004 809 U1

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW
UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 15 GM 844/2000

Ihr Zeichen:

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷ : H 01 J 5/46, 61/36

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H 01 J

Konsultierte Online-Datenbank: WPI, PAJ, EPODOC, TXTE

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden. Auf Bestellung gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 - 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	Soviet Inventions Illustrated, Week C 31 10. September 1980 & SU 702 427 A (Baikov Metallurgy Inst.) 10. Dezember 1979 (10.12.79)	1
A	EP 375 402 B1 (GTE Products Corp.) *col. 3,l. 50 - col.4,l. 21*	1

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur **raschen Einordnung** des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann naheliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;
RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);
WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 7. Mai 2001

Prüfer: Dipl.-Ing. Schlechter