



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(51) Int Cl.7: **C23C 18/31**, H01L 39/24,
H01J 61/36, H01K 1/38,
H01J 9/32

(21) Anmeldenummer: **03009065.8**

(22) Anmeldetag: **17.04.2003**

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

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für**
elektrische Glühlampen mbH
81543 München (DE)

(30) Priorität: **24.04.2002 DE 10218412**
11.09.2002 DE 10242035

(72) Erfinder:
• **Breuer, Franz**
85055 Ingolstadt (DE)
• **Mittler, Bodo**
86391 Stadtbergen (DE)

(54) **Einschmelzfolie und zugehörige Lampe mit dieser Folie**

(57) Einschmelzfolie für den Bau einer Lampe (1), bestehend aus einem metallischen Grundkörper aus Molybdän und einer darauf zumindest teilweise aufgetragenen Beschichtung, die Chrom, Rhenium oder Ruthenium allein oder als Legierung enthält, wobei die Folie als Stapel aus zwei Teilen (10, 11) gebildet ist, die eine unterschiedliche Beschichtung aufweisen.

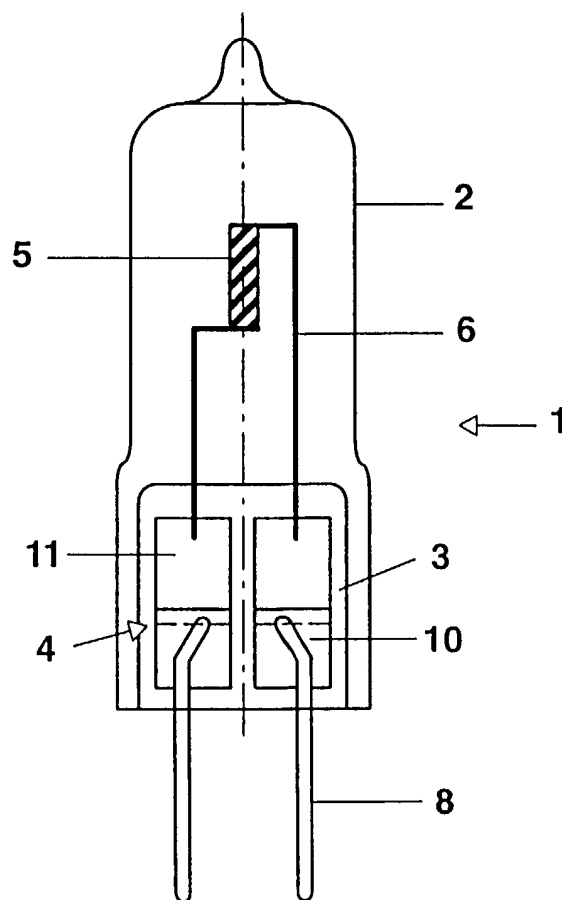


FIG. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einschmelzfolie und zugehörige Lampe mit dieser Folie gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Molybdänfolien, die Anwendung finden bei Quetschungen, wie sie für die Abdichtung von Glühlampen und Entladungslampen üblich sind.

Stand der Technik

[0002] Aus der US-A 5 021 711 ist bereits eine Einschmelzfolie und zugehörige Lampe mit dieser Folie bekannt. Um gegen Oxidation besser geschützt zu sein, ist die Folie mit einer Schutzschicht von Al, Cr, Si, Ti oder Ta versehen. Die Dicke beträgt 5 bis 100 nm.

[0003] Eine ähnliche Technik ist aus der DE-A 30 06 846 bekannt, in der zum gleichen Zweck Schichten aus Ta, Nb, V, Cr, Ti, Y, La, Hf oder Sc herangezogen werden. Die Schichtdicke liegt bei 10 bis 200 nm.

[0004] In der Praxis wird für den Schutz der Molybdänfolien vor Oxidation im Bereich der Folien-Stift-Schweißverbindung meist eine partielle Verchromung verwendet. Bei diesem sehr arbeitsaufwendigem Verfahren werden die durch Widerstandsschweißen zwischen Stift und Folie hergestellten Schweißverbindungen von Hand bis zu der Höhe in ein sandähnliches Medium gesteckt, bis zu der die Verchromung erfolgen soll. Durch chemische Reaktionen erfolgt in einem umweltbelastenden Prozess die partielle Chromabscheidung. Durch diese Chromabscheidung (Oxidationsschutz) wird eine höhere Temperaturbelastbarkeit der Folie-Stift-Verbindungen erreicht. Dabei ist eine Temperaturbelastung bis ca. 550° C möglich.

[0005] Bei einigen Lampen ist nicht die Oxidation der Folie-Stift-Verbindungen für das Versagen der Folienabdichtung verantwortlich, sondern der Angriff der korrosiv wirkenden Füllungsbestandteile (beispielsweise Metallhalogenide) oder auch Füllgase auf die Molybdänfolie. Zur Einschränkung dieses Angriffs wird die Molybdänfolie bisher sandgestrahlt, was zu einer Verbesserung der Glas-Metall-Verbindung führt. Das Sandstrahlen führt jedoch beim Widerstandsschweißen zu hohem Ausschuß, da dadurch nichtleitende Al_2O_3 -Partikel auf der Mo-Folienoberfläche verbleiben. Außerdem erhöht sich der Verschleiß der Widerstandsschweißelektroden sehr stark. Bei sandgestrahlten Folien ist ein Austausch der Elektrode bereits nach ca. 70 Schweißungen notwendig (gegenüber einem Austauschintervall von ca. 1000 Schweißungen bei unbehandelter Folie), so daß ein häufiger Wechsel der Elektroden erforderlich ist.

[0006] Aus der DE-A 199 61 551 ist die Verwendung Ru-haltiger Folien im Lampenbau bekannt. Dabei wird eine gleichmäßige Beschichtung zumindest einer Folienseite empfohlen.

Darstellung der Erfindung

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Einschmelzfolie gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, die gut vor Oxidation und Korrosion geschützt ist und bei der die Schweißbarkeit gewährleistet bleibt, wobei diese Eigenschaften auch bei hoher Temperaturbelastung erhalten bleiben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Zur Verhinderung der Oxidation und Korrosion und um eine gute Schweißbarkeit sicherzustellen ist die Einschmelzfolie als Stapel aus zwei Folien zusammengesetzt. Bevorzugt wird für beide Teile jeweils eine Molybdänfolie verwendet. Ein oder beide Teile sind in spezifischer Weise mit reinem Ruthenium, Rhenium oder Chrom oder einer Verbindung bzw. Legierung, die Ruthenium, Rhenium oder Chrom enthält, beschichtet. Als Beschichtungswerkstoff eignet sich vor allem reines Ruthenium (Ru), Rhenium (Re) oder Chrom (Cr) sowie eine Molybdän-Ruthenium-Legierung mit eutektischer Zusammensetzung. Der besondere Vorteil der Verwendung von Ru ist die Erfüllung eines komplizierten Anforderungsprofils: Ru vermittelt nicht nur eine zuverlässige Glas-Metall-Verbindung, so dass eine gute Haftung beider Komponenten und damit eine gute Abdichtung erzielt wird, sondern auch eine einfache Fügeverbindung beim Schweißen oder Löten; darüberhinaus ist es auch halogenbeständig und inert im Hinblick auf einen etwaigen Kontakt mit der Füllung.

[0010] Die erste Folie ist spezifisch für die sichere Verschweißung der äußeren Stromzuführungen (typisch Stifte aus Molybdän) und für einen sicheren Oxidationsschutz konzipiert. Sie ist zumindest im Bereich der Verbindung zwischen Stromzuführung und Folie beidseitig mit einem die Oxidation verhindernden oder zumindest verringernden Überzug mit einer Schichtdicke von mindestens 800 nm versehen. Für diese Folie eignen sich alle drei Werkstoffe, allerdings werden die besten Ergebnisse mit Ruthenium erzielt. Die zweite, in bezug auf das Kolbenvolumen innen liegende Folie ist als Abdichtungsstrecke konzipiert. Sie ist gar nicht oder einseitig mit einer dünnen Beschichtung (< 120 nm) versehen, die das sichere Anschweißen der Wendelenden oder inneren Stromzuführungen gewährleistet. Hier eignet sich vor allem Ruthenium, rein oder als Legierung, insbesondere Mo-Ru-Legierung.

[0011] Die Dicke der Schicht, die aus mindestens einem der Werkstoffe Rhenium, Chrom oder Ruthenium besteht, liegt bevorzugt im Bereich von 1,5 bis 3 µm für die zweiseitig beschichtete Schweißfolie.

[0012] Die Schichtdicke für die einseitig beschichtete Dichtfolie liegt im Bereich von mindestens 20 nm für den Fall, dass die Schweißfolie mit Ru beschichtet ist. Im Falle der Verwendung von Cr und/oder Re für die Schweißfolie kann die Dichtfolie beschichtungsfrei sein

oder für deren Beschichtung einseitig insbesondere Ru verwendet werden. Bevorzugt ist für die Dichtfolie die Verwendung einer eutektischen Mo-Ru-Legierung und eine Schichtdicke im Bereich von 40 bis 80 nm.

[0013] Die beiden Folien sind miteinander durch eine Schweißung (insbesondere Widerstandsstands- oder Laserschweißung) verbunden.

[0014] Die Verwendung einer einzigen Folie (statt eines Stapels aus zwei Folien) mit durchgehender Beschichtung mit konstanter Schichtdicke hat sich als wenig zweckmäßig erwiesen, da dann dabei die spezifischen Vorteile einer Re-, Cr- oder Ru-haltigen Beschichtung nicht voll genutzt werden können. Genauso wenig hat sich eine variable Beschichtung einer einzigen Folie bewährt, da die erforderlichen Schichtdicken für die Zwecke der Schweißbarkeit und der sicheren Abdichtung stark differieren und nicht gut vereinbar sind. Hinzu kommt, dass die erste Folie, die Schweißfolie, bei Verwendung von Ru besonders gut schweißbar ist. Sie geht also eine zuverlässige Verbindung mit der zweiten Folie, der Dichtfolie ein. Bei Verwendung von Re oder Cr für letztere muss evtl. eine Paste zur Verbesserung der Schweißbarkeit verwendet werden.

[0015] Das Beschichten kann durch bekannte Beschichtungsverfahren erfolgen, vorzugsweise durch Sputtern. Im Falle Chrom auch galvanisch.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Oxidationsbeständigkeit der Stift-Folie-Schweißverbindungen durch Beschichten der Stromzuführungen mit gleichen oder ähnlichen Beschichtungswerkstoffen, die für die Folie eingesetzt werden können, erhöht.

[0017] Die erfindungsgemäßen elektrischen Lampen besitzen ein Lampengefäß aus Quarzglas oder Hartglas, das mit Molybdänfoliendurchführungen versehen ist, die Bestandteil mindestens einer Quetschdichtung des Lampengefäßes sind. In der mindestens einen Quetschdichtung ist wenigstens eine Molybdänfolie gasdicht eingequetscht.

[0018] Die Aufbringung einer dünnen einseitigen Schicht aus Ruthenium (rein bzw. als Legierung) auf die zweite Folie erlaubt es, filigrane Stromzuführungen (u. U. als Gewickel ausgeführt) sicher und einfach mit der Folie zu verbinden. Statt des bisher verwendeten Widerstandsschweißens unter Zuhilfenahme einer Paste (Molybdän oder Platin), das nur für massive Stromzuführungen geeignet ist bzw. bei filigranen Stromzuführungen einen sehr hohen Ausschuss in Kauf nimmt, kann jetzt ein Hartlöt-Prozeß durchgeführt werden (bevorzugt unter Verwendung einer eutektischen MoRu-Legierung), für den relativ niedrige Temperaturen ausreichen (typisch etwa 360 °C weniger als bei reinem Ru). Statt etwa 2300 °C werden nur noch Temperaturen um 1900 bis 2000 °C erreicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es

zeigen:

Figur 1 eine Glühlampe, in Seitenansicht;

Figur 2 die Herstellung eines Gestells in drei Schritten (a, b, c) im Detail.

Bevorzuge Ausführung der Erfindung

[0020] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 handelt es sich um eine Halogenglühlampe 1 (12V bei 100 W Leistung) mit einem Lampenkolben 2 aus Quarzglas, der mit Hilfe einer Quetschdichtung 3 gasdicht verschlossen ist. In der Quetschdichtung des Lampenkolbens sind zwei Molybdänfolienstapel 4 eingebettet. Innerhalb des Lampenkolbens befindet sich ein doppelt gewendelter Leuchtkörper 5, dessen einfach gewendelte Enden als innere Stromzuführungen 6 wirken. Die inneren Stromzuführungen sind jeweils mit einem der in der Quetschdichtung eingebetteten Molybdänfolienstapel 7 verschweißt. Aus der Quetschdichtung 3 ragen zwei äußere Stromzuführungen 8 heraus, die mit jeweils einer der beiden Molybdänfolienstapel verbunden sind.

[0021] Die beiden in der Quetschdichtung eingebetteten Molybdänfolienstapel 4 bestehen jeweils aus zwei Folien 10, 11. Die innere Dichtfolie 11 ist einseitig auf der Seite, an der die innere Stromzuführung 6 befestigt ist, mit einer eutektischen Mo-Ru-Legierung 60 nm dick beschichtet. Die äußere Schweißfolie 10 ist beidseitig mit reinem Ru beschichtet, die Schichtdicke beträgt 2,5 µm. Beide Folien sind gleich breit.

[0022] In einer anderen Ausführungsform ist die äußere Schweißfolie beidseitig mit reinem Cr oder Re mit einer Dicke von 2,5 µm beschichtet. Die innere Dichtfolie 11 ist entweder gar nicht oder einseitig auf der Seite, auf der die innere Stromzuführung 6 befestigt ist, mit einer eutektischen Mo-Ru-Legierung 60 nm dick beschichtet.

[0023] Die beiden Folien 10, 11 überlappen sich auf ca. 10 bis 40 %, bevorzugt 15 bis 30 %, der Fläche einer Breitseite der Schweißfolie 10 und sind in diesem Stapelbereich miteinander verschweißt. Dabei liegt die Schweißfolie 10, deren Gesamtfläche kleiner als die der Dichtfolie sein kann, auf der, möglicherweise größeren, Dichtfolie 11 auf. Bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der beide Folien 10, 11 gleich breit sind, weil dadurch die Orientierung und Justierung der Folien erleichtert wird. Der Überlapp beider Folien ist in Figur 1 durch das gestrichelte Ende der unten liegenden Dichtfolie 11 kenntlich gemacht.

[0024] Das Wendelende, das als innere Stromzuführung 6 wirkt, besteht aus 15 µm dickem Wolframdraht, der einfach gewandelt ist. Sein Außendurchmesser ist 55 µm. Das Wendelende und die Dichtfolie 11 sind durch einen Hartlötprozeß miteinander verbunden.

[0025] Auch extrem feine (lediglich 10 bis 100 µm dicke) Stromzuführungen lassen sich auf ähnliche Weise schonend mit der Dichtfolie 11 zuverlässig verbinden. Insbesondere zeigt sich somit eine besondere Eignung

der Ruthenium-beschichteten Folien für Niedervoltlampen (bis 75 V) mit hoher Leistung (20 W bis 150 W). Aber auch ein Einsatz bei Hochvoltlampen (ab 80 V) ist empfehlenswert.

[0026] Die Technik der differenzierten Rutheniumbeschichtung ermöglicht also nicht nur eine verbesserte Verbindung zwischen Folie und Stromzuführung, sondern auch eine zuverlässige Verbindung der beiden Folien des Stapels.

[0027] Die Herstellung des Gestells kann gemäß Figur 2 so verlaufen, dass zunächst zwei Schweißfolien 10 (Figur 2a) mit einem U-förmig gebogenen Drahtbügel 15, der als Vorläufer für die beiden äußeren Stromzuführungen dient, verschweißt werden. Der Drahtbügel 15 wird auf der Oberseite der beidseitig beschichteten Schweißfolien 10 befestigt. Anschließend wird dieses Gestellteil auf zwei einseitig beschichtete Dichtfolien 11 gelegt, und zwar mit geringem Überlapp von etwa 15 % der Fläche der Schweißfolie 10, wobei die beschichteten Seiten der beiden Folien sich berühren. Die beiden Folien des Stapels sind unterschiedlich breit und lang. Die Beschichtung ist nicht extra dargestellt. Die Überlappzone wird verschweißt. Die Schweißstelle ist symbolisch als Bezugsziffer 16 dargestellt (Figur 2b). Anschließend wird ein Gestellteil, bestehend aus inneren Stromzuführungen 6 und Leuchtkörper, auf das freie Ende der Schweißfolien 11 gelegt und verlötet (Figur 2c).

[0028] Zwischen Löt- und Schweißprozessen ist dabei nicht explizit unterschieden worden. Der allgemeine Begriff Schweißen soll in der vorliegenden Anmeldung auch das Hartlöten umfassen.

Patentansprüche

1. Einschmelzfolie für den Lampenbau, bestehend aus einem metallischen Grundkörper aus Molybdän, rein oder dotiert, und einer darauf zumindest teilweise aufgetragenen Beschichtung, die Chrom oder Rhenium oder Ruthenium einzeln oder in Kombination enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie als Stapel aus zwei Einzelfolien (10,11) aufgebaut ist, wobei die beiden Folien eine gemeinsame Überlappzone besitzen, innerhalb der sie miteinander verbunden (16) sind.
2. Folie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Folien eine unterschiedlich ausgeführte Beschichtung aufweisen, wobei zumindest die Schichtdicke oder die Materialzusammensetzung unterschiedlich ist.
3. Folie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung aus reinem Chrom, Rhenium oder Ruthenium oder einer Verbindung oder einer Legierung dieser drei Metalle besteht.
4. Folie nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Folie des Stapels, im folgenden Schweißfolie (10) genannt, beidseitig beschichtet ist, wobei die Schichtdicke zwischen 0,8 und 4 µm beträgt, bevorzugt 2 bis 3 µm.
5. Folie nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung einer zweiten Folie des Stapels, im folgenden Dichtfolie genannt, aus einer eutektischen Legierung, insbesondere einer Molybdän-Ruthenium-Legierung, besteht.
6. Folie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Folie des Stapels, im folgenden Dichtfolie (11) genannt, bei Verwendung von Ruthenium für die Schweißfolie, selbst einseitig unter Verwendung von Ru, alleine oder als Verbindung oder Legierung, beschichtet ist, wobei die Schichtdicke zwischen 20 und 120 nm beträgt, bevorzugt 40 bis 80 nm.
7. Folie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Folie des Stapels, im folgenden Dichtfolie (11) genannt, bei Verwendung von Cr oder Re für die Schweißfolie, selbst entweder gar nicht oder einseitig unter Verwendung von Ru, alleine oder als Verbindung oder Legierung, beschichtet ist, wobei die Schichtdicke von 0 bis 120 nm beträgt, bevorzugt 40 bis 80 nm.
8. Folie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Überlappzone zwischen 10 und 40 % der Fläche einer Breitseite der Schweißfolie beträgt, und dass die Verbindung durch Schweißen erfolgt.
9. Lampe mit einer Einschmelzfolie nach Anspruch 1 bis 8.
10. Lampe (1), umfassend ein Lampengefäß (2) aus Hartglas oder Quarzglas, das zumindest an einem Ende mit einer Quetschdichtung (3) sowie mit inneren und äußeren Stromzuführungen (6, 8) versehen ist und ein Leuchtmittel (5) sowie evtl. eine Füllung beinhaltet, wobei die Quetschdichtung (3) mit mindestens einem Folienstapel gemäß Anspruch 1 versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schweißfolie (10) mit der äußeren Stromzuführung (8) und die Dichtfolie (11) mit der inneren Stromzuführung (6) verbunden ist.

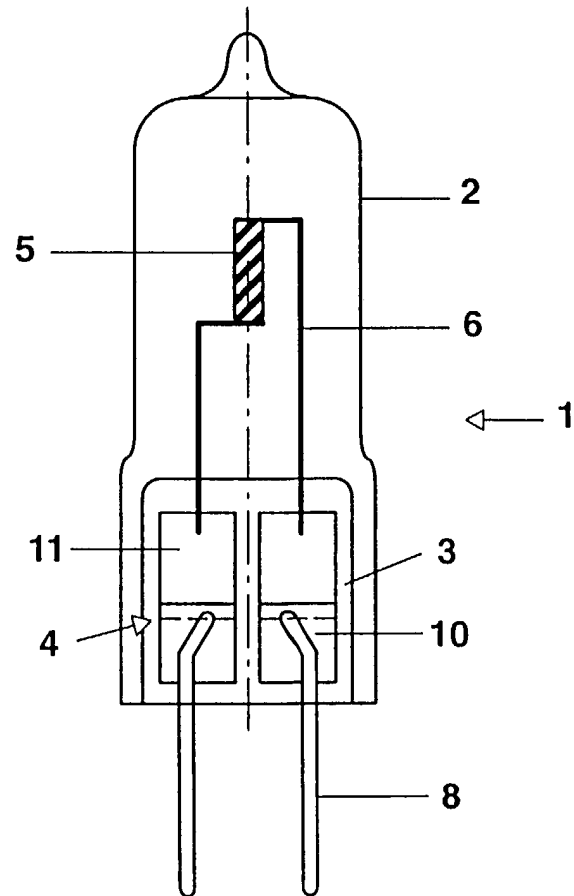


FIG. 1

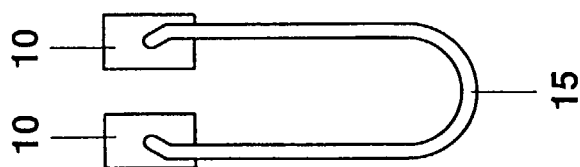


FIG. 2a

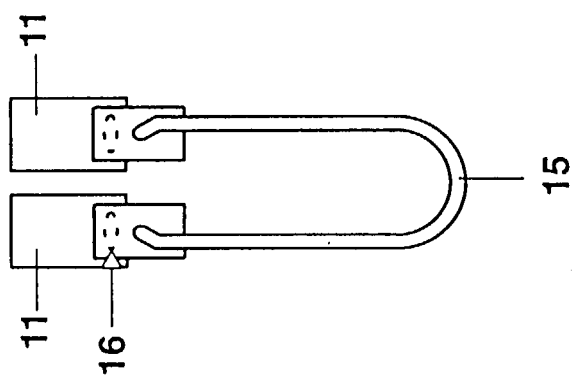


FIG. 2b

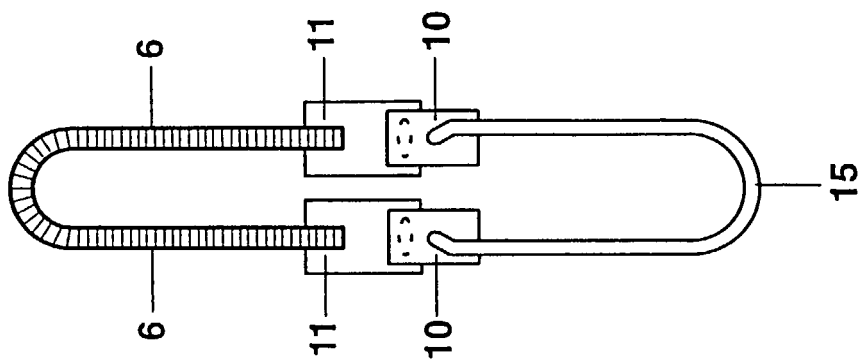


FIG. 2c



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 9065

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 420 944 A (HOLCOMB RICHARD H) 7. Januar 1969 (1969-01-07)	1,3,4, 7-10	C23C18/31 H01L39/24
A	* Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 45 * * Spalte 4, Zeile 54 - Zeile 64 * * Spalte 5, Zeile 3 - Zeile 22 * * Abbildungen 1,8,9 *	2	H01J61/36 H01K1/38 H01J9/32

A	US 4 559 278 A (NAGY LASZLO ET AL) 17. Dezember 1985 (1985-12-17) * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 7 * * Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 58 *	1,9,10	

A,D	DE 199 61 551 A (PATRA PATENT TREUHAND) 21. Juni 2001 (2001-06-21) * Spalte 4, Zeile 45 - Zeile 51 *	1,9,10	

A,D	US 5 021 711 A (MADDEN SANDRA L ET AL) 4. Juni 1991 (1991-06-04) * das ganze Dokument *	1,9,10	

A	US 4 110 657 A (SOBIESKI JOHN C) 29. August 1978 (1978-08-29) * Abbildung 1 *	1,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) H01J H01K

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	30. Juni 2003	Zuccatti, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

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

EP 03 00 9065

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.

30-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3420944 A	07-01-1969	KEINE	
US 4559278 A	17-12-1985	HU 185198 B	28-12-1984
		AT 379711 B	25-02-1986
		AT 7883 A	15-06-1985
		DE 3376709 D1	23-06-1988
		EP 0098858 A1	25-01-1984
		WO 8302684 A1	04-08-1983
		JP 59500070 T	12-01-1984
DE 19961551 A	21-06-2001	DE 19961551 A1	21-06-2001
		CN 1301032 A	27-06-2001
		EP 1111655 A1	27-06-2001
		HU 0004971 A2	28-01-2002
		JP 2001216937 A	10-08-2001
US 5021711 A	04-06-1991	KEINE	
US 4110657 A	29-08-1978	DE 2810569 A1	21-09-1978
		GB 1567741 A	21-05-1980
		JP 53114277 A	05-10-1978
		JP 61049787 B	31-10-1986

EPO FORM P0461

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