

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 048 052 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

02.06.2004 Patentblatt 2004/23

(21) Anmeldenummer: **98916838.0**

(22) Anmeldetag: **04.03.1998**

(51) Int Cl.7: **H01J 61/067**, H01J 61/073

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE1998/000624

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1999/033090 (01.07.1999 Gazette 1999/26)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ELEKTRODE FÜR ENTLADUNGSLAMPEN**

METHOD FOR MANUFACTURING AN ELECTRODE FOR DISCHARGE LAMPS

PROCEDE POUR LA FABRICATION D'UNE ELECTRODE POUR LAMPES A DECHARGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorität: **20.12.1997 DE 19757152**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(73) Patentinhaber: **Eggers, Thomas**
88525 Dürmentingen (DE)

(72) Erfinder: **Eggers, Thomas**
88525 Dürmentingen (DE)

(74) Vertreter: **König, Beate, Dipl.-Phys. Dr. et al**
König & Köster,
Morassistrasse 8
80469 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 639 853 EP-A- 0 652 586
EP-A- 0 756 312

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 124 (E-601), 16. April 1988 & JP 62 249349 A (TOSHIBA CORP), 30. Oktober 1987**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 124 (E-601), 16. April 1988 & JP 62 249348 A (TOSHIBA CORP), 30. Oktober 1987**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 115 (E-599), 12. April 1988 & JP 62 243235 A (TOSHIBA CORP), 23. Oktober 1987**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 111 (E-598), 8. April 1988 & JP 62 241254 A (USHIO INC), 21. Oktober 1987**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 111 (E-598), 8. April 1988 & JP 62 241253 A (USHIO INC), 21. Oktober 1987**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 098, no. 001, 30. Januar 1998 & JP 09 231939 A (TOKYO TUNGSTEN CO LTD), 5. September 1997**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 275 (E-1553), 25. Mai 1994 & JP 06 052828 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP), 25. Februar 1994**

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 1 048 052 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Elektrode für Entladungslampen mit einem mindestens teilweise von einem Festkörper umschlossenen Stift, wobei der Festkörper aus einem hochschmelzenden Material gebildet ist und der Festkörper als Zylinder ausgebildet ist, in den eine axiale Bohrung eingebracht ist.

[0002] Elektroden der eingangs genannten Art werden in Entladungslampen verwendet, um bei einer Gasentladung Elektronen abzugeben oder aufzunehmen. Die Elektroden enthalten jeweils einen Stift, von dessen freiem Ende Elektronen jeweils austreten oder an diesem Ende in den Stift eintreten, wobei der Stift in der Nachbarschaft seines freien Endes in der Regel teilweise von einem Kühlkörper umschlossen ist, der meistens aus einem um den Stift gewickelten Draht gebildet ist. Dabei hat es sich gezeigt, daß sowohl das Anbringen eines derartigen, aus einem gewickelten Draht gebildeten Kühlkörpers auf dem Stift als auch eine robuste Fixierung des Kühlkörpers an dem Stift nur unter hohem technischen Aufwand zu erreichen ist, wobei die Ergebnisse bezüglich einer festen Fixierung des Kühlkörpers an dem Stift nicht zufriedenstellend sind.

[0003] Aus der EP 0 756 312 A1 ist eine Elektrode mit Kühlkörper aus hochschmelzendem metallischem Werkstoff bekannt, der coaxial zu dieser aufgebracht wird. Mittels eines pulvermetallurgischen Verfahrens wird der Kühlkörperwerkstoff fest mit der Elektrode verbunden.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Elektrode für Entladungslampen zu schaffen, bei der der Kühlkörper auf einfache Weise auf den Stift aufgebracht wird und unter Herstellung einer robusten Einheit fest mit dem Stift verbunden wird.

[0005] Diese Aufgabe ist bei einem Verfahren zur Herstellung einer Elektrode für Entladungslampen mit einem mindestens teilweise von einem Festkörper umschlossenen Stift gelöst, bei dem der Festkörper aus einem hochschmelzendem Material gebildet ist und der Festkörper als Zylinder ausgebildet ist, in den eine axiale Bohrung mittels eines Lasers eingebracht wird. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch das Merkmal, daß der Festkörper aus einem hochschmelzendem Material gebildet ist, erreicht, daß der auch die Funktion eines Kühlkörpers innehabende Festkörper als massiver Block herstellbar ist, der sowohl aufgrund seiner Materialbeschaffenheit als auch seiner Abmessungen mit dem Stift fest verbindbar ist.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Festkörper dabei aus einem Material gebildet, das einen Schmelzpunkt oberhalb von 1800 °C aufweist.

[0008] Vorzugsweise ist der Festkörper aus Wolfram gebildet.

[0009] Der Festkörper ist vorzugsweise in der Form eines Zylinders ausgebildet, in den eine axiale Bohrung eingebracht ist. Die axiale Bohrung ist dabei so bemessen, daß der Stift der Elektrode in die Bohrung einbringbar ist. Nach dem Einbringen des Stiftes in die axiale Bohrung des Festkörpers ist der Festkörper mit dem Stift mittels einer Mehrzahl unterschiedlicher Methoden zu einer festen Einheit verbindbar, wie weiter unten ausgeführt wird. Die Bohrung ist dabei gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrode mittels eines Lasers, insbesondere eines Nd:YAG-Lasers in den Zylinder eingebracht.

[0010] Gemäß einer wichtigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Festkörper aus einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Teil-Festkörper zusammengesetzt. Dadurch wird erreicht, daß auch besonders lange erfindungsgemäße Elektrodenkörper herstellbar sind, die aufgrund einer begrenzten Eindringtiefe eines Laserstrahls in einstückiger Form nicht herstellbar sind.

[0011] Gemäß einer anderen wichtigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das festkörperseitige Ende des Stiftes mit dem es umschließenden Ende des Festkörpers verschweißt. Dieses Verschweißen wird vorzugsweise mittels eines Lasers, insbesondere Nd:YAG- oder CO₂-Lasers durchgeführt und bewirkt, daß das gemeinsame Ende des Stiftes und des ihn umschließenden Festkörpers in Form einer konvexen Kuppe ausgeführt ist, deren Randbereich in den Festkörper übergeht. Eine derart gebildete Kuppe der erfindungsgemäßen Elektrode weist den Vorteil auf, daß sie besonders effektiv und verschleißfest ist.

[0012] Gemäß einer wichtigen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Festkörper mit mindestens einer Querbohrung versehen. Wird eine solche Querbohrung vor Einbringen einer Axialbohrung in einen Festkörper eingebracht, so ermöglicht sie einen Abzug derjenigen Verdampfungspartikel nach außen hin, die beim Einbringen der Axialbohrung mittels Lasers entstehen. Die Bildung einer Axialbohrung mittels Laserstrahlen ist dabei aufgrund des so bewirkten schnellen Entweichens der Dampfpartikel aus dem von Laserstrahlen durchdrungenen Bereich besonders wirkungsvoll. Des weiteren wird durch das Einbringen einer Querbohrung in einen Festkörper die Möglichkeit geschaffen, den Festkörper an einer weiteren Fixstelle als der Kuppe mit dem Stift zu verschweißen. Alternativ wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, den Festkörper unter Ausnahme einer Verschweißung der Kuppe lediglich an denjenigen Stellen mit dem Stift zu verschweißen, an denen Querbohrungen vorzusehen sind. Das Verschweißen dieser Fixstellen wird vorzugsweise ebenfalls mittels Laserstrahlen durchgeführt. Das Einbringen von Querbohrungen in den Festkörper ermöglicht des weiteren ein Einbringen bzw. Deponieren von Emissionspasten in den Querbohrungen. Emissionspasten sind dabei generell solche Stoffe, die eine Elektronenemission der Elektrode fördern. Bei dieser Ausfüh-

rungsform der erfindungsgemäßen Elektrode erfüllt der Festkörper somit neben einer Kühlfunktion auch die Funktion, einer erhöhten Elektronenemission. Die Emissionspaste enthält dabei beispielsweise Thoriumoxyd.

[0013] Die Bohrung des Festkörpers der erfindungsgemäß hergestellten Elektrode weist vorzugsweise einen Innendurchmesser auf, der größer als der Durchmesser des Stiftes ist, wobei der Zwischenraum zwischen dem Festkörper und dem Stift mit Hilfe einer Schmelze ausgefüllt ist. Die Schmelze enthält dabei vorzugsweise Molybdän. Es kommen aber auch Tantal, Niob, Titan oder Platin in Betracht. Dadurch ist jeweils eine robuste Verbindung zwischen dem Festkörper und dem Stift geschaffen. Alternativ zu einer Schmelze kann der Festkörper mittels einer Mehrzahl von außen auf ihn einwirkenden Stempel mechanisch so weit geschrumpft werden, daß er in eine mechanisch feste Verbindung mit dem Stift tritt.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird der Festkörper vorzugsweise an einem oder mehr Fixpunkten mit dem Stift verschweißt, wobei der entsprechende Schweißvorgang vorzugsweise durch Laserstrahlung erzeugt ist. Auch durch ein insbesondere an einer Mehrzahl von Fixpunkten erfolgten direkten verschweißens des Festkörpers mit dem Stift, im Bereich gemeinsamer äußerer Berührungskanten oder im Bereich von Querbohrungen, ist eine feste mechanische Verbindung zwischen dem Festkörper und dem Stift ermöglicht.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand bevorzugter Ausführungsformen erläutert, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen:

- Fig. 1 eine herkömmliche Entladungslampe in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 2 eine herkömmliche Elektrode in einer Seitenansicht;
- Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 4 eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 5 eine weitere bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Stempeln eines erfindungsgemäß hergestellten Elektrodenkörpers in einer Ansicht von oben;
- Fig. 7 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Elektrodenkörpers in einer Ansicht von vorne, nach einem Stempeln mittels der in Fig. 6 gezeigten Stempelvorrichtung;
- Fig. 8 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Elektro-

- denkörpers in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 9 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Elektrodenkörpers in einer Querschnittsansicht;
- 5 Fig. 10 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Elektrodenkörpers in einer Querschnittsansicht;
- Fig. 11 eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäß hergestellten Elektrodenkörpers in einer Querschnittsansicht.
- 10

[0016] Bei der in Fig. 1 dargestellten Entladungslampe 10 sind zwei Elektroden 11, 11' innerhalb eines Quarzglaskolbens 12 so angeordnet, daß jeweils ein Ende, das auch als Elektrodenstift 13, 13' bezeichnet wird, in dem Glaskolben 12 verschweißt ist. Die Elektroden 11, 11' sind dabei sich gegenüberstehend an entgegengesetzten Enden des Kolbens 12 angeordnet. Die Elektrodenstifte 13, 13' sind über Molybdänfolien 14, 14' mit Molybdänstiften 15, 15' verbunden, die jeweils zum Stromanschluß vorgesehen sind. Die Molybdänfolien 14, 14' wirken dabei als Stromzuführungselemente innerhalb des Glaskolbens zu den Elektrodenstiften 13, 13'. Die Elektroden 11, 11' weisen jeweils ein auch "Tip" genanntes freies Elektrodenende 16, 16' auf, wobei zwischen den Elektrodenenden 16, 16' ein Elektronenaustausch derart stattfindet, daß das jeweils eine Elektrodenende Elektronen emittiert und das jeweils andere Elektrodenende einen Eingang für Elektronen bildet. Die Elektroden 11, 11' sind jeweils im Bereich ihrer Enden 16, 16' von einem Elektrodenkörper bzw. Kühlkörper 17, 17' umschlossen.

[0017] In Fig. 2 ist eine herkömmliche Elektrode 11, wie sie in einem Entladungskolben 12 gemäß Fig. 1 Verwendung findet, in einer Seitenansicht dargestellt. Der Elektrodenkörper bzw. Kühlkörper 17 ist dabei aus einem um den Elektrodenstift 13 gewickelten Draht gebildet, dessen Enden 17a und 17b freiliegen. Der Draht kann dabei, so wie in der Figur dargestellt, zweilagig in jeweils unterschiedlichen Richtungen gewickelt sein.

[0018] Bei der in Fig. 3 dargestellten erfindungsgemäß hergestellten Elektrode 11 ist anstelle eines in Fig. 2 dargestellten Drahtwickels 17 ein hohlzylindrischer Massivkörper 17 als Elektrodenkörper bzw. Kühlkörper um den betreffenden Teil 18 des Elektrodenstiftes 13 vorgesehen. Der Elektrodenkörper 17 ist dabei insgesamt als massiver Block eines Festkörpers hergestellt, der aus einem hochschmelzenden Material gebildet ist. Die in Fig. 3 dargestellte Elektrode 11 weist ein freies Elektrodenende 16 auf.

[0019] Bei der in Fig. 4 dargestellten erfindungsgemäß hergestellten Elektrode 11 bezeichnen gleiche Bezugszahlen gleiche Bauelemente, wie bei der in Fig. 3 dargestellten Elektrode. Im Unterschied zur letzteren weist die in Fig. 4 dargestellte Elektrode 11 jedoch kein gesondertes Elektrodenende 16 auf.

[0020] Wie in Fig. 5 dargestellt, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der in Fig. 4 dargestellten

Elektrode 11 das "bündige" Elektrodenende 16a mittels Laser mit dem Elektrodenkörper 17 verschweißt, so daß ein Elektrodenende 16b gebildet ist, dessen Durchmesser im Gegensatz zu dem in Fig. 3 dargestellten Elektrodenende 16 nach außen hin halbkugelförmig ausgebildet ist, und auf den Durchmesser des Elektrodenkörpers 17 vergrößert ist. Dadurch ist eine halbkugelförmige Kuppe gebildet, wobei der Lichtbogen in der Lampe sich jeweils die kürzeste Strecke zwischen den Elektroden sucht und bei halbkugelförmig ausgebildeten Kuppen jeweils an deren höchstem Punkt ansetzt, wohingegen er bei ebenen Enden auf der entsprechenden Fläche hin- und herwandern kann, was zu einem unruhigen Licht führt. Bei dieser Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode ist deshalb eine besonders hohe Konstanz der abgegebenen Lichtintensität zu verzeichnen.

[0021] Bei der in Fig. 6 dargestellten Vorrichtung zum Stempeln von Elektroden ist eine Mehrzahl von Stempeln 20, 21, 22, 23, 24, 25 konzentrisch um eine Elektrode 11 angeordnet. Die Stempel 20 bis 25 sind mittels einer nicht dargestellten Mechanik mit hohem Druck reproduzierbar in Pfeilrichtung bewegbar, wobei die im Querschnitt dargestellte Elektrode 11 im Mittelpunkt der Stempel 20 bis 25 so angeordnet ist, daß die Stempel 20 bis 25 jeweils zu im wesentlichen gleichen Zeitpunkten auf den Elektrodenkörper 17 der Elektrode 11 aufliegen und anschließend unter Aufbringung einer jeweils gleichen Kraft den Elektrodenkörper 17 in Richtung auf den Elektrodenstift 18 drücken, wobei unter Deformierung sowohl des Elektrodenkörpers 17 als auch des Elektrodenstiftes 18 der Elektrodenkörper 17 mit dem Elektrodenstift 18 zu einer Einheit zusammengedrückt wird, wie dies bei einer entsprechenden, im Querschnitt dargestellten Elektrode 11 in Figur 7 gezeigt ist.

[0022] Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode ist der Elektrodenkörper 17 mittels Tantal als Lotmasse mit dem Elektrodenstift 18 verlötet bzw. verschweißt. Das Verlöten bzw. Verschweißen von Elektrodenkörper 17 mit dem Elektrodenstift 18 ist ein alternatives Verfahren gegenüber dem in Fig. 6 dargestellten Verfahren zum dauerhaften, festen Verbinden eines Elektrodenkörpers 17 mit einem Elektrodenstift 18.

[0023] Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode weist die Bohrung des Festkörpers 17 einen Innendurchmesser auf, der größer als der Durchmesser des Stiftes 16 ist, wobei der Zwischenraum zwischen dem Festkörper 17 und dem Stift 16 mit Hilfe einer Schmelze ausgefüllt ist. Die Schmelze enthält Molybdän.

[0024] Bei der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode weist der Elektrodenkörper 17 Querbohrungen 20, 20' auf. Bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode ist der Elektrodenkörper 17 in den Querbohrungen 20, 20' mit dem Elektrodenstift 13 verschweißt, um eine verbesser-

te Haftung auf dem Elektrodenkörper 13 aufzuweisen.

[0025] Bei der in Fig. 11 dargestellten Ausführungsform einer erfindungsgemäß hergestellten Elektrode ist der Elektrodenkörper 17 aus einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Teil-Festkörper 17', 17'', 17''' und 17'''' zusammengesetzt. Zwischen diesen Teil-Festkörpern sind Aussparungen 22 vorgesehen. Die Abmessungen der Aussparungen 22 können auch größer oder kleiner als der in der Figur dargestellten ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Elektrode (11) für Entladungslampen mit einem mindestens teilweise von einem Festkörper (17) umschlossenen Stift (13, 16), wobei der Festkörper aus einem hochschmelzenden Material gebildet ist und der Festkörper (17) als Zylinder ausgebildet ist, in den eine axiale Bohrung eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bohrung mittels eines Lasers eingebracht ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material einen Schmelzpunkt oberhalb von 1800 °C aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkörper aus Wolfram gebildet ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Nd:YAG-Laser verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das festkörperseitige Ende des Stiftes (13) mit dem es umschließenden Ende des Festkörpers (17) verschweißt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verschweißen des Endes des Stiftes mit dem Festkörper mittels eines Lasers durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Nd:YAG-Laser oder ein CO₂-Laser verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkörper (17) aus einer Mehrzahl hintereinander angeordneter Teil-Festkörper (17', 17'', 17''', 17''') zusammengesetzt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkörper (17) mindestens eine Querbohrung (20) aufweist.

10. verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die mindestens eine Querbohrung eine Emissionspaste eingebracht wird. 5
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Emissionspaste Thoriumoxyd enthält. 10
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Festkörper (17) eine Bohrung eingebracht wird, deren Innendurchmesser größer als der Durchmesser des Stiftes (16) ist, wobei der Zwischenraum zwischen dem Festkörper und dem Stift mit Hilfe einer Schmelze ausgefüllt wird. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schmelze Molybdän enthält. 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkörper eine Bohrung aufweist, deren Innendurchmesser größer als der Durchmesser des Stiftes ist, wobei der Zwischenraum zwischen dem Festkörper und dem Stift mittels einer Mehrzahl von von außen einwirkenden Stempeln mechanisch geschrumpft wird. 25
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Festkörper an einem oder mehr Fixpunkten mit dem Stift verschweißt wird. 30
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Fixpunkt mittels Laserstrahlen erzeugt wird. 35

Claims

1. Method of producing an electrode (11) for discharge lamps having a pin (13, 16) which is surrounded at least partially by a solid body (17), wherein the solid body is formed from a material having a high melting point and the solid body (17) is formed as a cylinder which is provided with an axial bore, **characterised in that** the bore is provided by means of a laser. 45
2. Method as claimed in claim 1, **characterised in that** the material has a melting point above 1800°C.
3. Method as claimed in claim 1, **characterised in that** the solid body is formed from tungsten. 50
4. Method as claimed in any one of claims 1 to 3, **char-**

acterised in that an Nd: YAG-laser is used.

5. Method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the solid body-side end of the pin (13) is welded to the end of the solid body (17) which surrounds it.
6. Method as claimed in claim 5, **characterised in that** the end of the pin is welded to the solid body by means of a laser.
7. Method as claimed in claim 6, **characterised in that** an Nd:YAG-laser or a CO₂-laser is used.
8. Method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the solid body (17) is composed of a plurality of partial solid bodies (17', 17'', 17''', 17''') which are disposed one behind the other. 15
9. Method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the solid body (17) comprises at least one transverse bore (20). 20
10. Method as claimed in claim 9, **characterised in that** an emission paste is introduced into the at least one transverse bore. 25
11. Method as claimed in claim 10, **characterised in that** the emission paste contains thorium oxide. 30
12. Method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the solid body (17) is provided with a bore whose inner diameter is greater than the diameter of the pin (16), wherein the intermediate space between the solid body and the pin is filled with the aid of a melt. 35
13. Method as claimed in claim 12, **characterised in that** the melt contains molybdenum. 40
14. Method as claimed in any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the solid body comprises a bore whose inner diameter is greater than the diameter of the pin, wherein the intermediate space between the solid body and the pin is mechanically shrunk by means of a plurality of externally effective dies.
15. Method as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the solid body is welded to the pin at one or more fixing points.
16. Method as claimed in claim 15, **characterised in that** the at least one fixing point is produced by means of laser beams. 55

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une électrode pour lampes à décharge comprenant une tige (13, 16) qui est au moins partiellement entourée d'un corps solide (17), le corps solide étant réalisé en un matériau à point de fusion élevé et étant conformé en cylindre percé d'un trou axial, **caractérisé par le fait que** le trou est percé à l'aide d'un laser. 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le matériau présente un point de fusion supérieur à 1800 °C. 10
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le corps solide est en tungstène. 15
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** l'on utilise un laser Nd :YAG 20
5. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'extrémité côté corps solide de la tige (13) est soudée à l'extrémité du corps solide (17) qui l'entoure. 25
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** l'opération de soudage de l'extrémité de la tige au solide est réalisée à l'aide d'un laser. 30
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** le laser est un laser Nd :YAG ou un laser à CO₂. 35
8. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le corps solide (17) est formé d'une pluralité de corps solides élémentaires (17', 17'', 17''', 17'''') disposés les uns à la suite des autres. 40
9. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le corps solide (17) présente au moins un trou transversal (20). 45
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé par le fait qu'**une pâte émissive est placée dans le trou transversal au nombre d'au moins un. 50
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** la pâte émissive contient de l'oxyde de thorium. 55
12. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** dans le corps solide (17) est aménagé un trou dont le diamètre intérieur est supérieur au diamètre de la tige (16), l'espace entre le corps solide et la tige étant comblé au moyen d'une masse fondue.
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé par le fait que** la masse fondue contient du molybdène.
14. Procédé selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé par le fait que** le corps solide présente un trou dont le diamètre intérieur est supérieur au diamètre de la tige, l'espace entre le solide et la tige étant réduit mécaniquement à l'aide d'une pluralité de poinçons agissant depuis l'extérieur.
15. Procédé selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le corps solide est soudé à la tige en un ou plusieurs points de fixation.
16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé par le fait que** le point de fixation au nombre d'au moins un est produit à l'aide de rayons laser.

Fig.1

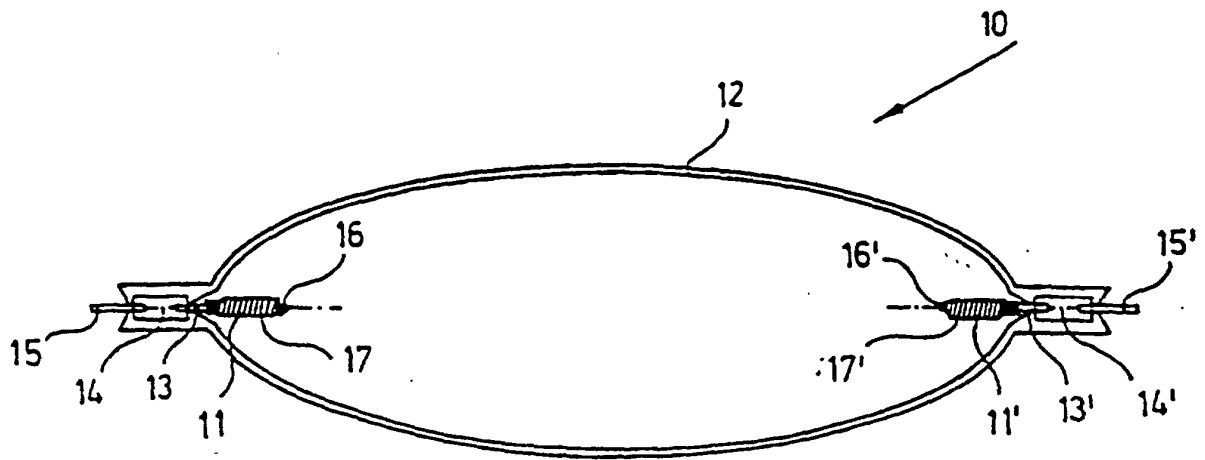


Fig.2

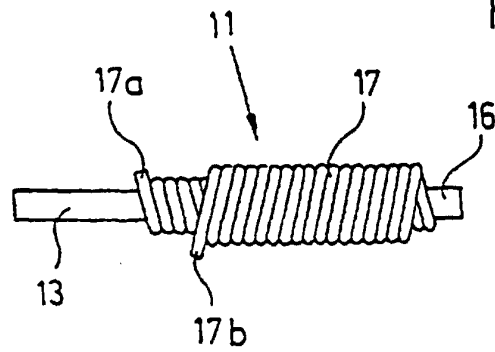


Fig.3

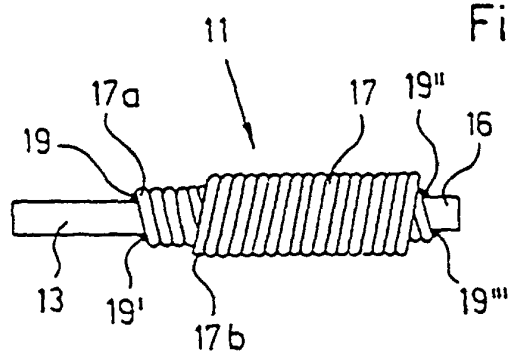


Fig. 4

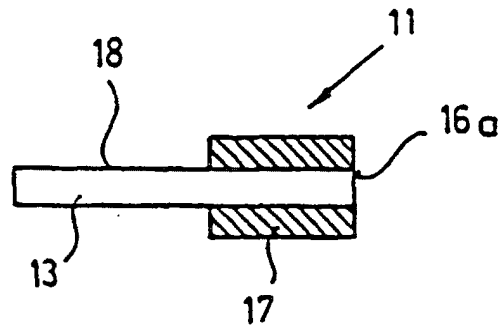


Fig. 5

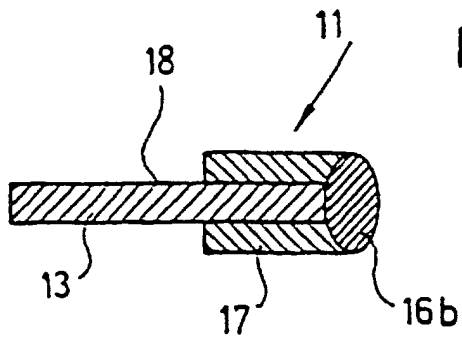


Fig. 7

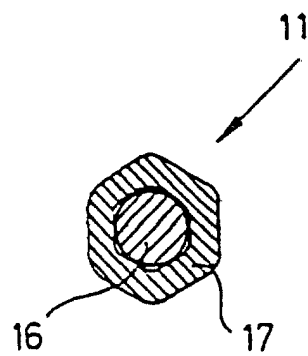


Fig. 6

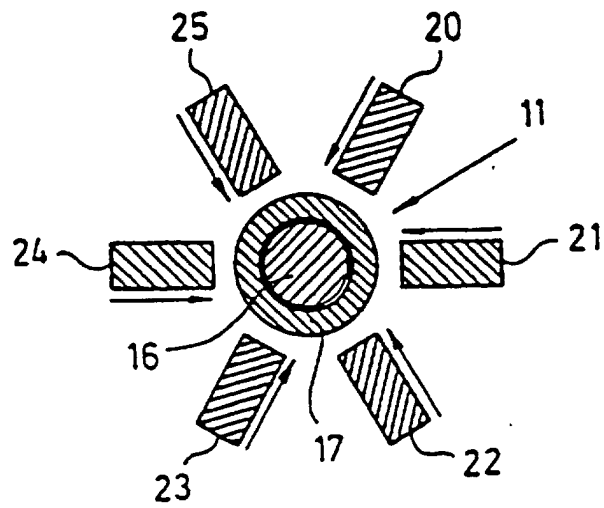


Fig. 8

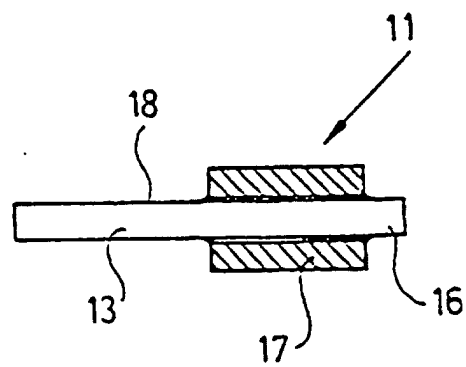


Fig.9

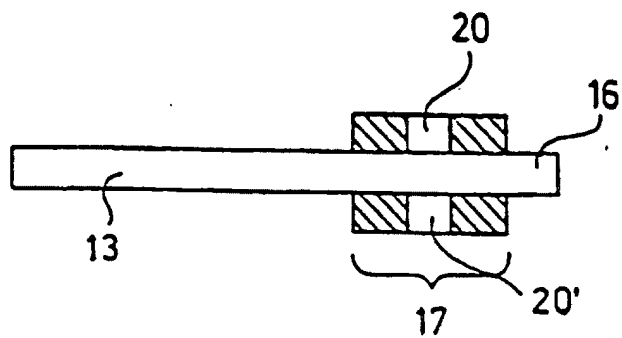


Fig.10

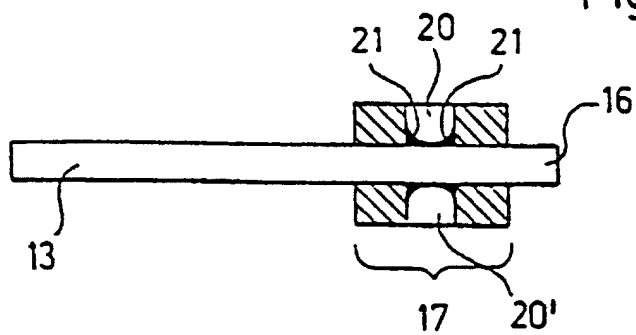


Fig.11

