

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Dezember 2008 (04.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/145472 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/055270

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2008 (29.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2007 007 688.6 31. Mai 2007 (31.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **OSRAM GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNK-
TER HAFTUNG** [DE/DE]; Hellabrunner Strasse 1, 81543
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÜTTINGER, Roland**
[DE/DE]; Meisenweg 11, 86916 Kaufering (DE). **KLOSS,**
Andreas [DE/DE]; Universitätsstrasse 7, 85579 Neubiberg
(DE). **KÄNING, Marko** [DE/DE]; F.-Kobell-Strasse 64,
85540 Haar (DE). **STOCKWALD, Klaus** [DE/DE]; Ker-
schensteinerstrasse 38, 82110 Germering (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **OSRAM GESELLSCHAFT
MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG**; Postfach 22 16 34,
80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

(54) Title: HIGH-PRESSURE DISCHARGE LAMP

(54) Bezeichnung: HOCHDRUCKENTLADUNGSLAMPE

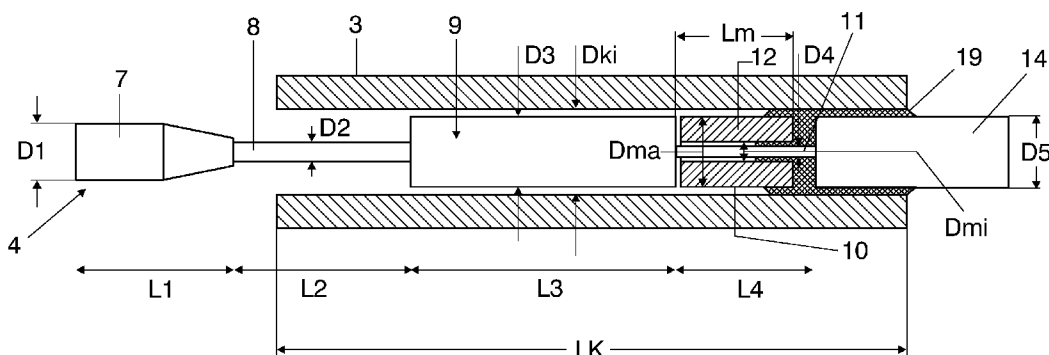


FIG 2

(57) Abstract: The associated electrode system is made of tungsten material in four parts, comprising the following four segments: an electrode head, an electrode shaft, a central feedthrough part, and a terminal feedthrough part. The terminal feedthrough part is surrounded by a ceramic collar.

(57) Zusammenfassung: Das zugehörige Elektrodensystem ist vierteilig aus Wolf-ram-Material aufgebaut und besteht aus den folgenden vier Segmenten: einem Elektrodenkopf, einem Elektrodenschaft, einem zentralen Durchführungsteil und einem endständigen Durchführungsteil. Das endständige Durchführungsteil ist von einer keramischen Manschette umgeben.

WO 2008/145472 A2

Hochdruckentladungslampe

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckentladungslampe mit keramischem Entladungsgefäß gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Die EP-A 926 703 offenbart eine Hochdruckentladungslampe, bei der ein Elektrodensystem aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist. Zwei Teile bestehen jeweils aus Wolfram, nämlich der Elektrodenschaft einschließlich einer Wendel und ein zentrales Durchführungsteil. Das Elektrodensystem umfasst des weiteren eine auf das Durchführungsteil aufgeschobene Mo-Wendel und ein endständiges Durchführungsteil aus Niob.

Eine derartige Konstruktion wird von üblichen Füllungen nicht angegriffen. Der Totraum wird dabei durch die Mo-Wendel oder ähnliche Konstruktion, die auf Mo basieren, ausgefüllt.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Elektrodensystem für eine Hochdruckentladungslampe bereitzustellen, das auch besonders aggressiven Füllungen standhält.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Erfindungsgemäß wird jetzt das Elektrodensystem vollständig aus Wolfram-Material hergestellt, das auch besonders
5 aggressiven Füllungen standhält. Allerdings ist der thermische Ausdehnungskoeffizient von Wolfram nicht an keramische Kapillaren als Enden eines Entladungsgefäßes angepasst. Daher ist eine neuartige Konstruktion erforderlich.

10 Nunmehr wird die Elektrode selbst, also Schaft und Kopf, sowie auch das Durchführungssystem aus W- Material hergestellt. Dabei kann W mit geeigneten Dotierungen versehen sein. Das gesamte System besteht aus vier Teilen, die im wesentlichen zylindrisch geformt sind. Jedoch hat jedes
15 der vier Segmente einen unterschiedlichen Durchmesser. Die Übergangszonen zwischen den Segmenten können beliebig gestaltet sein, beispielsweise kegelförmig oder stufenartig ausgeführt sein. Das Elektrodensystem kann einteilig aus einheitlichem Material gefertigt sein und einstückig
20 hergestellt sein, beispielsweise durch Abtragen des Durchmessers, Laserbearbeitung etc.

Bevorzugt bestehen die vier Segmente jedoch aus einzelnen Teilen, die geeignet zusammengesetzt werden, beispielsweise durch Schweißen, Löten, eine mechanische
25 Steckverbindung etc.

Das erste Segment ist der Elektrodenkopf. Das zweite Segment ist der Elektrodenschaft, dessen Durchmesser kleiner oder höchstens gleich dem des Kopfes ist. das Dritte Segment ist ein zentrales Durchführungsteil, das den Totraum
30 in einer Kapillare möglichst gut ausfüllt. Sein

- 3 -

Durchmesser ist bevorzugt bei 85 bis 95 % des Kapillar-Innendurchmessers gewählt. Das vierte Segment ist das endständige Durchführungsteil, das durch den Einschmelzbereichs am Ende der Kapillare hindurchgeführt wird und
5 dort mittels Glaslot abgedichtet wird.

Das vierte Segment ist erfindungsgemäß ein Kernstift aus Wolfram mit einem maximalen Durchmesser von 300 µm, der zusätzlich von einer Manschette aus Keramik, insbesondere PCA o.ä. umgeben ist. bevorzugt ist die Manschette in
10 ihrer axialen Länge um 0.3...1.0 mm kürzer als der Kernstift, den sie umgibt.

Dieser Teil ist mit einem an der Kapillare überstehenden Niob-Stift oder einem Stift aus niob-ähnlichem Material, was den thermischen Ausdehnungskoeffizienten betrifft,
15 verschweißt. Der überstehende Stift und die Schweißung sind vollständig von einem Glaslot umgeben.

Da das gesamte Elektrodensystem aus Wolfram besteht, widersteht es jeglicher aggressiver Füllung. Somit lassen sich deutliche Vorteile gegenüber einem Mo-haltigen
20 Elektrodensystem erzielen.

Ein weiterer besonderer Vorteil des neuartigen Elektrodensystems ist, dass der Abstand entlang der Elektroden und der Elektroden-Durchführungs-Kapillare sehr gleichmäßig ausgeführt ist.

25 Dadurch wird die Konvektion der Füllung deutlich vermindert und lokale Auswaschungen der Kapillar-Innenwand verringert.

Dieses Elektrodensystem ist besonders gut geeignet für Metallhalogenidfüllungen, die auf Quecksilber ganz oder nahezu vollständig verzichten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Figur 1 eine Hochdruckentladungslampe im Schnitt;

Figur 2 ein Elektrodensystem in der Kapillare.

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

Ein Ausführungsbeispiel einer Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe 1 zeigt Figur 1. Sie hat ein keramisches Entladungsgefäß 2, das zweiseitig verschlossen ist, und in einem Außenkolben 10 sitzt. Es ist längsgestreckt und hat an den beiden Enden Kapillaren 3 mit einem Innendurchmesser D_{ki} und einer axialen Länge L_K , siehe Figur 2. Im Innern des Entladungsgefäßes sitzen zwei Elektroden 4 einander gegenüber, die an Durchführungen 5 befestigt sind. Die Durchführungen sind durch die Kapillaren 3 nach außen geführt. Das Ende der Durchführung ist mittels Glaslot 19 in der Kapillare abgedichtet. Die Durchführung ist über eine Stromzuführung 6 mit einem Sockelkontakt 13 am Ende des Außenkolbens verbunden. Die Füllung ist bevorzugt Hg-frei und enthält insbesondere Seltenerd-Jodide wie Cer-Jodid und Aluminiumjodid sowie Thalliumjodid. Eine andere Möglichkeit der Füllung ist beispielsweise in DE-A 102 54 969 angegeben.

In Figur 2 ist das Elektrodensystem im Detail gezeigt. Die Elektrode hat einen Kopf 7 aus Wolfram mit einem Durchmesser D1 und der axialen Länge L1. Der Kopf kann massiv oder durch eine Wendel gebildet sein. Dieser Kopf ist das erste Segment des Elektrodensystems. Daran schließt sich der Elektrodenschaft 8 mit der axialen Länge L2 an, der ebenfalls aus Wolfram gefertigt ist. Sein Durchmesser D2 ist normalerweise deutlich kleiner als der von D1, er kann aber auch maximal so groß wie der von D1 sein. Der Elektrodenschaft 8 bildet das zweite Segment. Daran schließt sich als drittes Segment ein zentrales zylindrisches vorderes Durchführungsteil 9 aus Wolfram an. Dessen Durchmesser D3 ist größer als der von D1. Seine axiale Länge ist L3.

Daran schließt sich schließlich als viertes Segment ein zusammengesetztes Durchführungsteil 10 an. Es besteht aus einem Kernstift 11 aus Wolfram mit einem Durchmesser D4 von bevorzugt 200 bis 300 µm. Eine praktische Untergrenze für den Durchmesser des Kernstifts ist 100 µm. Der Kernstift 11 ist von einer rohrförmigen Manschette 12 mit der axialen Länge Lm umgeben. Deren Außen-Durchmesser Dma entspricht etwa dem Durchmesser D3. Bevorzugt ist die Manschette aus Keramik. Sie ist aus Al₂O₃, meist PCA, gefertigt, wobei das PCA dotiert oder undotiert sein kann. Sie hat einen Innendurchmesser Dmi, der dem Kernstift 11 angepasst ist. An den Kernstift schließt sich als Endstück der Durchführung ein Niobstift 14 an. Der Durchmesser D5 des Niobstifts sollte ebenfalls eng an die Bohrung der Kapillare angepasst sein.

Bevorzugt sollen folgende Relationen zwischen den Durchmessern D1 bis D5 sowie Dm beachtet werden:

- 6 -

$$D1 = (0.6 \text{ bis } 0.95) * Dki;$$

$$D2 = (0.2 \text{ bis } 1.0) * D1, \text{ bevorzugt } (0.2 \text{ bis } 0.5) * D1;$$

$$D3 = (0.8 \text{ bis } 0.95) * Dki;$$

$$D4 \leq 300 \text{ } \mu\text{m};$$

$$5 \quad Dma = (0.75 \text{ bis } 0.95) * Dki;$$

$$Dmi = D4 + (20 \text{ bis } 100) \text{ } \mu\text{m};$$

$$D5 = (0.8 \text{ bis } 0.95) * Dki.$$

Bevorzugt sollen folgende Relationen zwischen den axialen Längen der vier Segmente L1, L2, L3 und L4 und der axialen Länge Lm der Manschette beachtet werden:

$$Lm = L4 - (0.3 \text{ bis } 1.0) \text{ mm};$$

$$L1 = (0.5 \text{ bis } 3.0) * D1;$$

$$L2 = (0.5 \text{ bis } 5.0) * L1;$$

$$L3 = (0.3 \text{ bis } 0.8) * LK$$

$$15 \quad L4 = (3.0 \text{ bis } 5.0) \text{ mm}$$

Das System wie geschildert verzichtet auf die Verwendung von Molybdän als Material für die Durchführung, da **Molybdän** nicht ausreichend korrosionsbeständig ist. Weiterhin hat sich generell die Verwendung eines Gewickelt als Bestandteil der Durchführung als nachteilig erwiesen, da die inhomogene Struktur eines Gewickelt mit variablem Außendurchmesser zu unerwünschten Auswaschungen in der Kapillare führt. Erfindungsgemäß wird daher erstmals ein Molybdän-freies und Gewickel-freies System realisiert, das auf dem Material Wolfram basiert, also weit überwiegend Wolfram, ggf. mit Zusätzen oder als Legierung, enthält und trotzdem eine sichere Abdichtung mittels Glaslot gewährleistet. Diesem Zweck dient die keramische Manschette

- 7 -

in Verbindung mit dem dünnen Wolfram-Draht als Kernstift. Das Glaslot erstreckt sich von außen vom Niob-Stift bis zum Beginn der keramischen Manschette. Als Glaslot eignen sich an sich bekannte Glaslote.

- 5 Niob lässt sich bekanntermaßen gut einschmelzen. Der Wärmeausdehnungskoeffizient von Wolfram ist im Vergleich zur Keramik so groß, daß sich maximal ein W-Stift mit Durchmesser von 300 µm einschmelzen lässt.

Die Manschette hält auf dem Kernstift, indem
10 beispielsweise ein Schweißpunkt als Abstandshalter dient.

Insgesamt ist die Summe $L1+L2+L3+L4$ etwas länger als die Kapillarenlänge LK , wobei auf der einen Seite der Kopf der Elektrode aus der Kapillare herausschaut und auf der anderen Seite der eingeschmolzene Niobstift.

- 15 Vorteilhaft ist, wenn die Manschette an dem dritten Segment locker anliegt. Gegenüber dem Niobstift sollte sie von einem Spalt abgegrenzt sein, der eine axiale Länge zwischen 0,2 und 0,8 mm besitzt, um zum einen die unterschiedliche thermische Ausdehnung zu berücksichtigen, um
20 ausreichend Platz zur Befestigung zu schaffen und um vor allem das Glaslot ausreichend bis an den W-Stift heranzubringen zu können, und somit eine zuverlässige Abdichtung erzeugen zu können.

Auf das Material des außen am Ende an der Kapillare
25 überstehenden Stifts kommt es nicht an, entscheidend ist sein an die Keramik angepasster thermischer Ausdehnungskoeffizient, der am besten von Niob realisiert wird.

Ansprüche

1. Hochdruckentladungslampe mit einem keramischen Entladungsgefäß, das ein Entladungsvolumen einschließt und an dessen Enden Kapillaren angebracht sind, wobei in jeder Kapillare ein Elektrodensystem hindurchgeführt und dort abgedichtet ist, wobei
- 5 mindestens ein Elektrodensystem, das auf Wolfram basiert, verwendet wird, mit einem Elektrodenkopf aus Wolfram als erstem Segment und einem Schaft aus Wolfram als zweitem Segment, sowie einer mehrteiligen
- 10 Durchführung mit einem außen am Ende an der Kapillare überstehenden Stift, insbesondere aus Niob, ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mehrteilige Durchführung ein zentrales zylindrisches Durchführungsteil aus Wolfram als drittes Segment
- 15 des Elektrodensystems innerhalb der Kapillare aufweist, das an das zweite Segment anschließt, sowie ein viertes zusammengesetztes Segment innerhalb der Kapillare aufweist, bestehend aus einem Kernstift aus W, der einen Durchmesser von maximal 300
- 20 µm besitzt und der teilweise von einer rohrförmigen Manschette umgeben ist, wobei der Kernstift mit dem überstehenden Stift verbunden ist, wobei zwischen Manschette und dem überstehenden Stift ein Spalt verbleibt und das Ende der Kapillare bis mindestens
- 25 zum Beginn der Manschette mittels Glaslot abgedichtet ist.
2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten vier Segmente des Elektrodensystems aus dem gleichen Wolfram-Material

- 9 -

gefertigt sind und insbesondere einstückig hergestellt sind.

3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Dimensionierung gilt:

5 $D1 = (0.6 \text{ bis } 0.95) * Dki;$

$$D2 = (0.2 \text{ bis } 1.0) * D1, \text{ bevorzugt } (0.2 \text{ bis } 0.5) * D1;$$

$$D3 = (0.8 \text{ bis } 0.95) * Dki;$$

$$D4 \leq 300 \text{ } \mu\text{m};$$

10 $Dma = (0.75 \text{ bis } 0.95) * Dki;$

$$Dmi = D4 + (20 \text{ bis } 100) \text{ } \mu\text{m};$$

$$D5 = (0.8 \text{ bis } 0.95) * Dki.$$

4. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Dimensionierung gilt:

15 $Lm = L4 - (0.2 \text{ bis } 1.0) \text{ mm};$

$$L1 = (0.5 \text{ bis } 3.0) * D1;$$

$$L2 = (0.5 \text{ bis } 5.0) * L1;$$

$$L3 = (0.3 \text{ bis } 0.8) * LK$$

$$L4 = (3.0 \text{ bis } 5.0) \text{ mm} .$$

20 5. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spalt zwischen Manschette und überstehendem Stift verbleibt mit einer axialen Länge von 0,2 bis 0,8 mm.

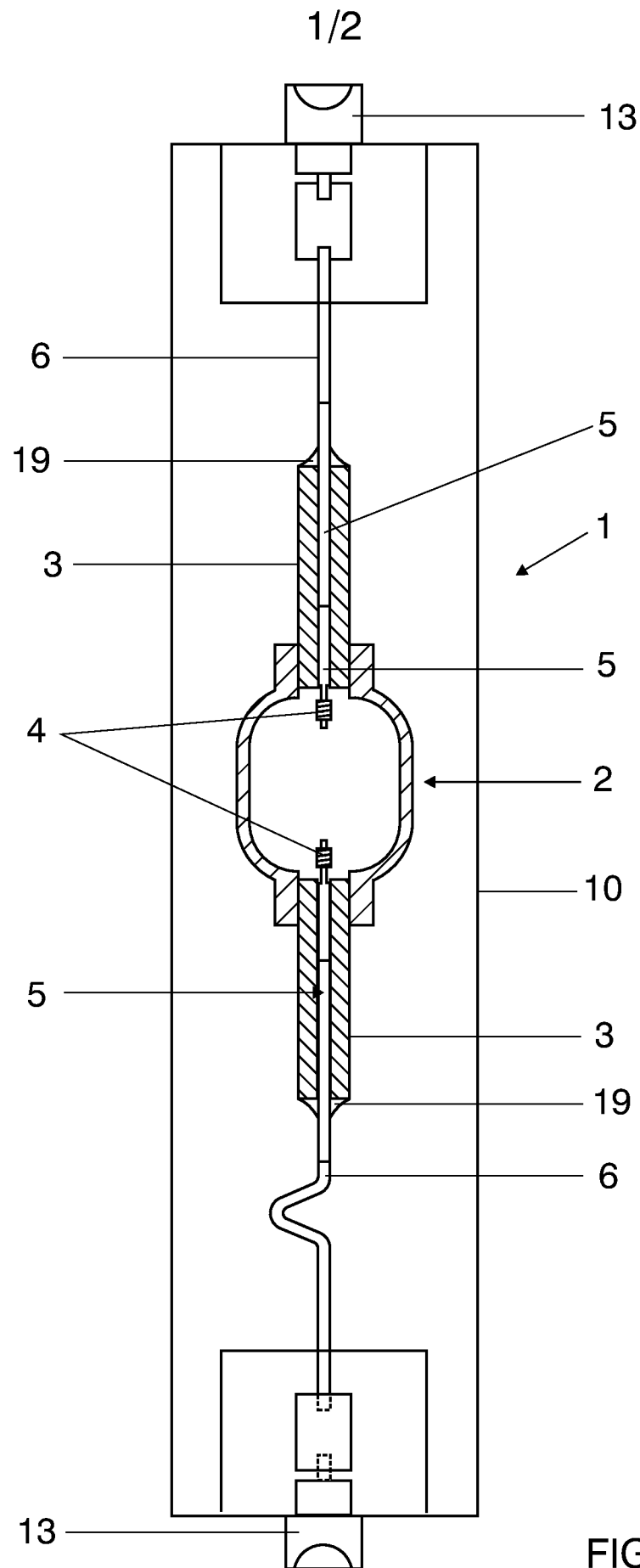


FIG 1

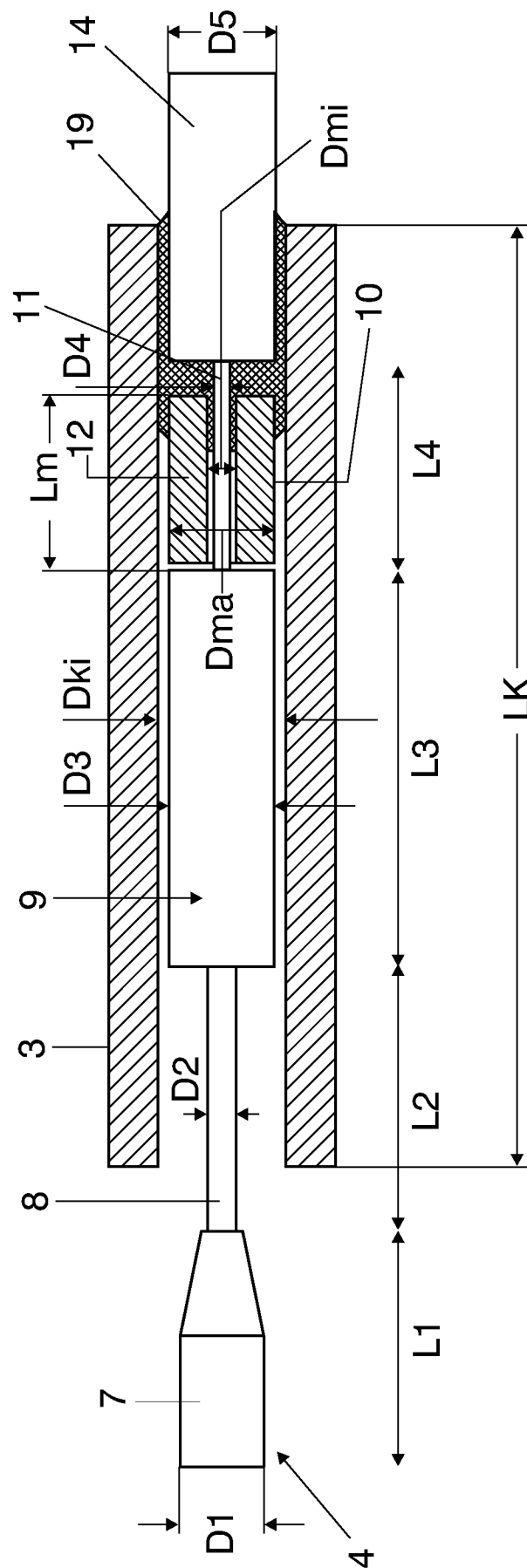


FIG 2