

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 81103877.7

51 Int. Cl.³: H 01 J 61/30

22 Anmeldetag: 20.05.81

30 Priorität: 22.05.80 DE 3019605

71 Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, Heilabrunner Strasse 1, D-8000 München 90 (DE)**

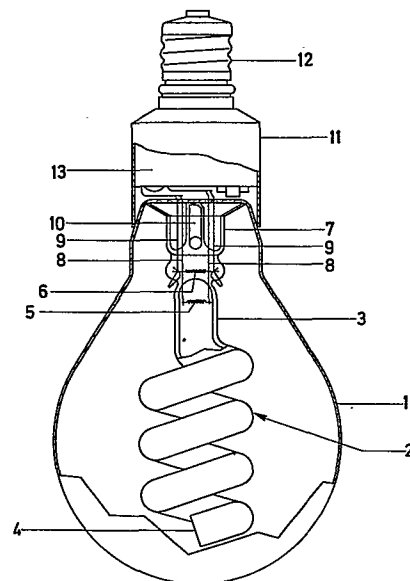
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.12.81
Patentblatt 81/48

72 Erfinder: **Busch, Lothar, Birkenleiten 50, D-8000 München 90 (DE)**
Erfinder: **Schlipp, Fritz, Dr. Dipl.-Phys., Rosenstrasse 20, D-8026 Ebenhausen (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT SE

54 **Niederdruck-Entladungslampe.**

57 In einem abgedichteten Außenkolben (1), der eine Gas- und/oder Metaldampf-Füllung sowie zwei Hauptelektroden (5, 6) enthält, ist ein einseitig offenes Innenrohr (2) angeordnet. Die eine Glühlelektrode (5) befindet sich im Innern und die andere Glühlelektrode (6) außerhalb des Rohres (2) am geschlossenen Ende. Das Innenrohr (2) ist um die Lampenlängsachse schrauben- oder spiralförmig gewunden. Dabei hat die äußere Hüllkurve des Rohres (2) vorzugsweise die Form eines Zylinders oder eines Kegelstumpfes. Der Innendurchmesser des gewundenen Innenrohres (2) beträgt mindestens 5 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm. Das Innenrohr (2) sowie der Außenkolben (1) weisen vorteilhaft eine Leuchtstoffbeschichtung auf. Im Innern des Sockels (11) ist ein elektronisches Vorschaltgerät (13) untergebracht. Trotz kompakter Außenabmessungen weist die Lampe eine relativ lange Entladungsstrecke auf. Es wird ein verhältnismäßig hoher Lichtstrom und eine gute Lichtausbeute erreicht.



Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, München

Niederdruck-Entladungslampe

Die Erfindung betrifft eine Niederdruck-Entladungslampe, bei der der Entladungsraum, der eine Gas- und/oder Metalldampf-Füllung sowie zwei Hauptelektroden enthält, durch einen abgedichteten Außenkolben und ein darin angeordnetes Innenrohr gebildet ist, wobei
5 das eine Ende des Innenrohres geschlossen und das andere Ende zum Außenkolben hin offen ist und die beiden Elektroden jeweils am geschlossenen Ende des Innenrohres angeordnet sind, und zwar die eine Elektrode im Innern und die andere Elektrode außerhalb des Rohres.

10 Lampen mit einem derartigen Konstruktionsaufbau, die nach dem Niederdruckentladungsprinzip arbeiten, sind für einseitige Sockelung vorgesehen. Aufgrund ihrer gegenüber herkömmlichen Niederdruck-Entladungslampen stark verkürzten Bauform werden sie als
15 sog. Kompaktlampen bezeichnet. Mit einem Schraubsockel ausgestattet - bzw. über einen entsprechenden Sockeladapter -, der das Vorschaltgerät sowie evtl. ein Startelement enthält, lassen sich diese Lampen auch in üblichen Glühlampenfassungen betreiben. Derartige Kompaktlampen sind daher bei entsprechender Konstruktion
20 für den direkten Ersatz von Glühlampen geeignet. Infolge ihres höheren Wirkungsgrades für die Umsetzung der aufgenommenen elektrischen Energie in Nutzstrahlung und aufgrund der längeren Lebensdauer sind die Kompaktlampen wirtschaftlicher als Glühlampen.

25 Trotz dieses klaren Vorteils konnten sich Kompaktlampen bisher nicht durchsetzen. Zum einen sind die vorgeschlagenen Konstruktionen noch zu aufwendig, was hohe Herstellkosten und letztlich auch einen hohen Verkaufspreis bedingt, zum anderen ist bei den Lampen

einfacherer Konstruktion die abgegebene Lichtleistung noch nicht befriedigend. Das allgemeine Bestreben bei der Entwicklung von Kompaktlampen geht dahin, eine möglichst glühlampenentsprechende Größe zu erreichen und dabei zu Lichtleistungen zu kommen, wie
5 sie von 60- bis 100-W-Glühlampen abgegeben werden, was bei den Kompaktlampen eine Leistungsaufnahme von 15 bis 25 W erforderlich macht.

10 Herkömmliche Leuchtstofflampen in Stab-, U- oder Ringform haben im allgemeinen eine auf die Entladungslänge bezogene Leistungsaufnahme von weniger als 50 W/m. Für Leistungsaufnahmen von 15 bzw. 25 W würde dies eine Entladungslänge von mindestens 30 bzw. 50 cm bedeuten. Um eine Niederdruck-Entladungslampe kurzer Bauform auf eine Leistungsaufnahme von ca. 20 W zu bringen,
15 kann man im Prinzip auf zwei Arten vorgehen. Zum einen läßt sich eine höhere Leistung durch eine Stromerhöhung erzielen, zum anderen durch eine erhöhte Brennspannung. Hier interessiert insbesondere die letztere der beiden Möglichkeiten. Eine Brennspannungserhöhung wird z.B. durch Maßnahmen wie Verlängerung des Entladungsweges, Verringerung des Entladungsgefäßdurchmessers oder
20 Einführung von sog. Rekombinationsstrukturen, z.B. von Glaswolle, in das Entladungsgefäß erreicht. Hinsichtlich des Erfindungsgedankens wird im folgenden nur auf den Stand der Technik eingegangen, der sich mit einer Verlängerung des Entladungsweges befaßt.

25 Aus der JP-PA 49-35 796 ist z.B. eine einseitig gesockelte Leuchtstofflampe bekannt, bei der in einem röhrenförmigen Außenkolben ein geradliniges Innenrohr koaxial angeordnet ist. Letzteres hat ein abgeschlossenes und ein zum Außenkolben hin offenes Ende.
30 Der Außenkolben ist an der Sockelseite durch einen üblichen Lampenfuß abgedichtet, in den die Stromzuführungen für die Elektroden eingeschmolzen sind und der außerdem als Träger für das Innenrohr dient. Von den beiden Elektroden ist die eine im Innenrohr und die andere außerhalb des Rohres - jeweils am Fuß - angebracht. Durch diese Maßnahme ist etwa eine Verdoppelung des
35 Entladungsweges erreicht.

In der JP-PA 45-7518, bei der ebenfalls ein geradliniges Innenrohr zur Verlängerung der Entladungsbahn verwendet wird, ist dieses asymmetrisch im rohrförmigen Außenkolben angeordnet. Das elektrodenseitige Ende des Außenkolbens ist hier durch Eintauchen in eine Schmelze verschlossen.

Ein anderer Lösungsweg für eine Kompaktlampe wird in der DE-OS 28 35 574 aufgezeigt. Der Lampenaußenkolben enthält ein oder zwei U-förmig gebogene Innenrohre mit jeweils einem geschlossenen und einem offenen Ende. Bei der Ausführung mit einem Innenrohr ist eine Elektrode am geschlossenen Ende innerhalb des Rohres und eine Elektrode am offenen Ende außerhalb des Rohres angeordnet. Bei Verwendung von zwei U-förmigen Innenrohren befinden sich beide Elektroden jeweils an den geschlossenen Enden innerhalb der Rohre.

In der DE-OS 29 28 025 z.B. wird eine Verlängerung des Entladungsweges durch axial verlaufende Trennwände erreicht, die zu den Längswänden des rohrförmigen Entladungsgefäßes hin abgedichtet sind. Bei der einsockeligen Ausführung verläuft die Trennwand zwischen den beiden Elektroden, die sich jeweils an der gleichen Stirnseite des Entladungsgefäßes befinden. Während am elektrodenseitigen Ende die Trennwand dicht mit der Gefäßwand abschließt, ist am gegenüberliegenden Gefäßende zwischen Trennwand und Gefäß ein Durchlaß für die Entladung vorgesehen. Durch die erforderlichen Dichtungsmaßnahmen ist eine derartige Lampenkonstruktion relativ aufwendig in der Herstellung.

Ein weiterer Vorschlag zur Verlängerung des Entladungsweges ist in der DE-OS 27 24 603 beschrieben. In den zylindrischen Kolben ist eine wendelförmig ansteigende Glasfläche eingebracht. Die Elektroden befinden sich jeweils an den Enden des gewundenen Entladungsweges. Dabei kann eine Mittelsäule vorgesehen sein, die als Durchführung für die Stromzuführungen der oberen, am sockelfernen Ende befindlichen Elektrode dient. Auch diese Konstruktion ist herstellungstechnisch sehr aufwendig, da die wendelförmig ansteigende Glasfläche am Kolben dicht anliegen muß. Über die Ausführung der notwendigen Abdichtung sind keine Hinweise gegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einsockelige Niederdruck-Entladungslampe kompakter Bauform zu schaffen, bei der die Verlängerung des Entladungsweges durch eine einfache Konstruktion gelöst ist, die insbesondere eine kostengünstige Fertigung zuläßt. Die Lampe soll neben einer möglichst hohen Lichtausbeute einen Lichtstrom aufweisen, der mit dem einer Glühlampe von 60 bis 100 W vergleichbar ist.

Die Niederdruck-Entladungslampe mit den im Oberbegriff des Hauptanspruchs genannten Merkmalen ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr um die Lampenlängsachse schrauben- oder spiralförmig gewunden ist. Diese Konstruktion ergibt bei den vorgegebenen kompakten Abmessungen des Außenkolbens eine beträchtliche Länge für den Entladungsweg. Dabei wird insbesondere durch die Länge des gewundenen Innenrohres und des jeweiligen Innendurchmessers die Leistungsaufnahme der Lampe (ohne Vorschaltgerät) bzw. deren Lichtausbeute bestimmt. Durch Erhöhung der Windungszahl (Verlängerung des Entladungsweges) bzw. Verringerung des Rohrdurchmessers wird ein Brennspannungsanstieg erreicht, was eine Leistungserhöhung bedeutet. Gleichzeitig bewirken diese Maßnahmen unter gewissen Voraussetzungen auch eine Lichtausbeutesteigerung. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß ab einem bestimmten unteren Rohrdurchmesser die Lichtausbeute wieder abnimmt, so daß zweckmäßigerweise dieser Rohrdurchmesser nicht bzw. nicht allzuviel unterschritten werden sollte. Untersuchungen haben ergeben, daß der innere Durchmesser des Innenrohres mindestens 5 mm betragen muß, um noch günstige Betriebswerte zu erhalten. Der Vorzugsbereich für den Innendurchmesser des Rohres erstreckt sich zwischen 8 und 16 mm. Eine obere Grenze ist insbesondere durch die Forderung einer kompakten Bauform gegeben.

Als vorteilhaft haben sich zwei Wicklungsformen erwiesen. Bei der einen hat die äußere Hüllkurve des gewundenen Innenrohres im wesentlichen die Form eines Zylinders, d.h. alle Windungen haben etwa den gleichen Durchmesser. Aus fertigungstechnischen

Gründen kann dabei von der Zylinderform leicht abgewichen werden (z.B. mit einer schwach konischen Form), um beim Biegeprozeß während der Herstellung ein sicheres Abziehen des gewundenen Rohres vom Werkzeugteil zu ermöglichen. Bei der zweiten Wick-
5 lungsform hat die äußere Hüllkurve des gewundenen Innenrohres annähernd die Form eines Kegelstumpfes. Hier besteht zwischen benachbarten Windungen ein größerer Unterschied im Durchmesser. Neben der idealen Kegelstumpfform sind auch noch leicht modifizierte Formen fertigungstechnisch günstig. Vorzugsweise ist
10 die Ganghöhe zwischen benachbarten Windungen über das gesamte Innenrohr - mit Ausnahme der Endbereiche - gleich. Damit sind einfache Wicklungsformen gegeben. Kompliziertere Wicklungsformen als die vorstehend beschriebenen - wie z.B. eine Ellipsoidform - sind denkbar, erfordern jedoch einen größeren Fertigungsaufwand.

Das den Entladungsweg verlängernde Innenrohr ist vorteilhaft an seinem geschlossenen Ende, an dem auch die Elektroden angeordnet sind, im Außenkolben befestigt. Letzterer ist z.B. durch einen
15 üblichen Fuß abgedichtet, in den die Stromzuführungen für die Elektroden eingeschmolzen sind, wobei das Innenrohr dann mit dem Fußteil verschmolzen ist. Aus Stabilitätsgründen ist es günstig, wenn das geschlossene Ende des Rohres mit seiner Längsachse in
20 der Lampenlängsachse liegt. Dabei kann dieser Rohrbereich gegenüber dem übrigen Innenrohr im Durchmesser erweitert sein, um den notwendigen Platz für die im Rohr befindliche Elektrode zu geben. Das offene Ende des Innenrohres endet z.B. in einer schraubenförmigen bzw. spiralförmigen Windung, kann aber auch, um eine be-
25 stimmte Entladungsführung zu erreichen, andersartig verlaufen, z.B. zur Lampenlängsachse hin abgewinkelt sein.

Für den Außenkolben eignen sich die unterschiedlichsten Formen. Bewährt hat sich insbesondere ein Kolben in herkömmlicher Glühlampenform (birnenförmiger Kolben). Des weiteren lassen sich
30 auch Kolben in Zylinder-, Ellipsoid- oder Kugelform vorteilhaft verwenden. Jedoch auch abstraktere Formen sind für den Außenkolben denkbar.

Das Entladungsgefäß, bestehend aus Außenkolben und Innenrohr enthält als Füllung insbesondere Quecksilber und ein Edelgas. Die von der Niederdruckentladung emittierte UV-Strahlung wird durch entsprechende Leuchtstoffbeschichtungen auf der Innenfläche des Außenkolbens sowie auf der Innen- und/oder Außenfläche des Innenrohres in sichtbare Strahlung umgesetzt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, als Leuchtstoff einen sog. Dreibandenableuchtstoff einzusetzen. Letzterer besteht aus drei Einzelkomponenten, die bei Anregung jeweils im Roten, Grünen und Blauen emittieren. Dabei können die einzelnen Oberflächenbeschichtungen von Außenkolben (innen) und Innenrohr (innen und außen) jeweils aus einem unterschiedlichen Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch bestehen. Es hat sich besonders bei sehr engen Innenrohren als vorteilhaft erwiesen, im Innern des Rohres - in der Nähe des geschlossenen Endes - eine amalgambildende Substanz anzubringen. Dadurch wird bewirkt, daß das durch die im Betrieb auftretenden thermischen Zustände in den Außenkolben diffundierte Quecksilber in einem ständigen dynamischen Prozeß wieder zurückgeführt wird, so daß das ganze Volumen des Innenrohres gleichmäßig mit Quecksilberdampf ausgefüllt ist.

Der Außenkolben ist am elektrodenseitigen Ende mit einem Sockel versehen, über den der elektrische Anschluß der Lampe vorgenommen wird. Vorteilhaft ist ein herkömmlicher Schraubsockel verwendet, der in Glühlampenfassungen einsetzbar ist. Die Lampe kann jedoch im Prinzip mit jedem beliebigen Sockel ausgestattet sein, z.B. auch mit einem Bajonettsockel. Im Innern des Sockels ist ein speziell entwickeltes elektronisches Vorschaltgerät untergebracht. Dieses ermöglicht - bei geeigneter Sockelung - den Betrieb in jeder Glühlampenfassung, also direkt am Netz. Die erfindungsgemäße Lampe kann jedoch auch über eine übliche Vorschaltdrossel betrieben werden, die z.B. in einem Adapter untergebracht oder Bestandteil der Leuchte ist.

Die erfindungsgemäße Niederdruck-Entladungslampe weist neben kompakten Abmessungen gute lichttechnische Eigenschaften auf.

Der vorbeschriebene Innenaufbau ist von der Konstruktion her einfach, ergibt aber eine beträchtliche Verlängerung des Entladungsweges, wodurch sich ein verhältnismäßig hoher Lichtstrom und eine gute Lichtausbeute erreichen lassen. Mit derartigen

5 Kompaktlampen ist eine Substitution von Glühlampen möglich, wobei die Vorteile einer mehr als 3-fach höheren Lichtausbeute und einer wesentlich längeren Lebensdauer genutzt werden können.

Die Erfindung ist anhand der folgenden Figuren näher erläutert.

10 In schematischer Darstellung sind Ausführungsbeispiele wiedergegeben.

Figur 1 Seitenansicht - teilweise im Schnitt - eines ersten Ausführungsbeispiels;

15

Figur 2 Seitenansicht - teilweise im Schnitt - eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Die in Figur 1 gezeigte Kompaktlampe weist einen birnenförmigen

20 Außenkolben 1 auf, der ein den Entladungsweg verlängerndes Innenrohr 2 enthält. Außenkolben 1 und Innenrohr 2 bestehen aus Glas, z.B. einem Weichglas. Das Innenrohr 2, dieses hat ein geschlossenes Ende 3 sowie ein offenes Ende 4, ist um die Lampenlängsachse schraubenförmig gewunden. Die äußere Hüllkurve des

25 gewundenen Rohres 2 hat hier die Form eines Zylinders. Die Ganghöhe zwischen benachbarten Windungen ist über die gesamte Länge des Innenrohres 2 gleichbleibend. Die beiden Glühelektroden 5 und 6 befinden sich jeweils am geschlossenen Ende 3 des Innenrohres 2. Dabei ist die eine Elektrode 5 im Innern und die andere Elektrode 6 außerhalb des Rohres 2 angeordnet. Der Entladungsweg führt somit von der Elektrode 5 durch das gewundene

30 Innenrohr 2 über den Raum zwischen Außenkolben 1 und Innenrohr 2 zur Gegenelektrode 6. Das elektrodenseitige Ende des Außenkolbens 1 ist durch einen Glasfuß 7 abgedichtet. Dieser bildet die Durchführung für die Stromzuführungen 8 und 9 der beiden Elektroden

35 5, 6. Am Fuß befindet sich auch das Pumprohr 10 (hier im abge-

schmolzenen Zustand). Das Innenrohr 2 ist an seinem geschlossenen Ende 3 am Fuß 7 angeschmolzen, der somit den Träger für das Innenrohr 2 bildet. Der Endbereich 3, der mit seiner Längsachse in der Lampenlängsachse angeordnet ist und der die Elektrode 5

5 enthält, ist gegenüber dem übrigen Innenrohr 2 im Durchmesser etwas erweitert; ansonsten weist das Rohr 2 einen gleichbleibenden Innen- und Außendurchmesser auf. Der Außendurchmesser des Rohres 2 beträgt im gewundenen Teil z.B. 13 mm; für den Innendurchmesser ergibt sich dann - bei einer Wandstärke von 0,8 mm -

10 ein Maß von 11,4 mm. Im Endbereich 3 hat das Innenrohr 2 einen Durchmesser von 16 mm außen bzw. 14 mm innen. Das Innenrohr 2 ist hier z.B. mit 3 1/2 Windungen versehen, wobei der Außendurchmesser der Wendel 42 mm beträgt. Das offene Rohrende 4, das hier in einer Windung endet, hat von der inneren Elektrode 5

15 etwa 90 mm und von der äußeren Elektrode 6 etwa 100 mm Abstand. Bei diesen Abmessungen erhält man durch das gewundene Rohr 2 eine Entladungslänge von ca. 480 bis 500 mm. Der Außenkolben 1 ist auf seiner Innenseite und das Innenrohr 2 auf der Innen- und Außenseite mit einer Leuchtstoffbeschichtung versehen. Bei

20 Verwendung eines sog. Dreibandenleuchtstoffes können die einzelnen Leuchtstoffschichten jeweils aus einem unterschiedlichen Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch bestehen. Als Füllung ist in der Lampe, die einen Außenkolben von ca. 110 mm Durchmesser (größte Weite) und 150 mm Länge (gemessen von der Unterkante der

25 Fußeinschmelzung bis zur Kolbenkuppe) hat, 15 mg Quecksilber sowie Argon mit einem Fülldruck von etwa 3 mbar enthalten. Am elektrodenseitigen Ende trägt der Außenkolben 1 ein Sockelteil 11, welches ein Schraubgewinde 12 aufweist. Im Innern des Sockels 11 ist ein elektronisches Vorschaltgerät 13 enthalten, über das die

30 Entladungslampe mit Tonfrequenz bei etwa 25 kHz betrieben wird. Die vorstehend beschriebene Kompaktlampe hat eine Leistungsaufnahme von etwa 20 W ohne Vorschaltgerät. Mit Vorschaltgerät erhöht sich die Leistungsaufnahme um ca. 2,5 W. Die Brennspannung der Lampe liegt bei 80 V, während der Lampenstrom etwa

35 250 mA beträgt. Bei diesen Betriebswerten wird ein Lichtstrom von 1000 lm erreicht.

In der Figur 2 liegt im Prinzip derselbe Aufbau der Lampe vor.
Lediglich das Innenrohr 2' ist hier spiralförmig um die Lampen-
längsachse gewunden; die einzelnen Windungen nehmen im Durchmes-
ser vom Fuß 7 zur Kolbenkuppe hin stetig zu. Die äußere Hüll-
5 kurve des gewundenen Rohres 2' hat die Form eines Kegelstumpfes.
Die Ganghöhe zwischen benachbarten Windungen ist über die ge-
samte Länge des Innenrohres 2' gleichbleibend.

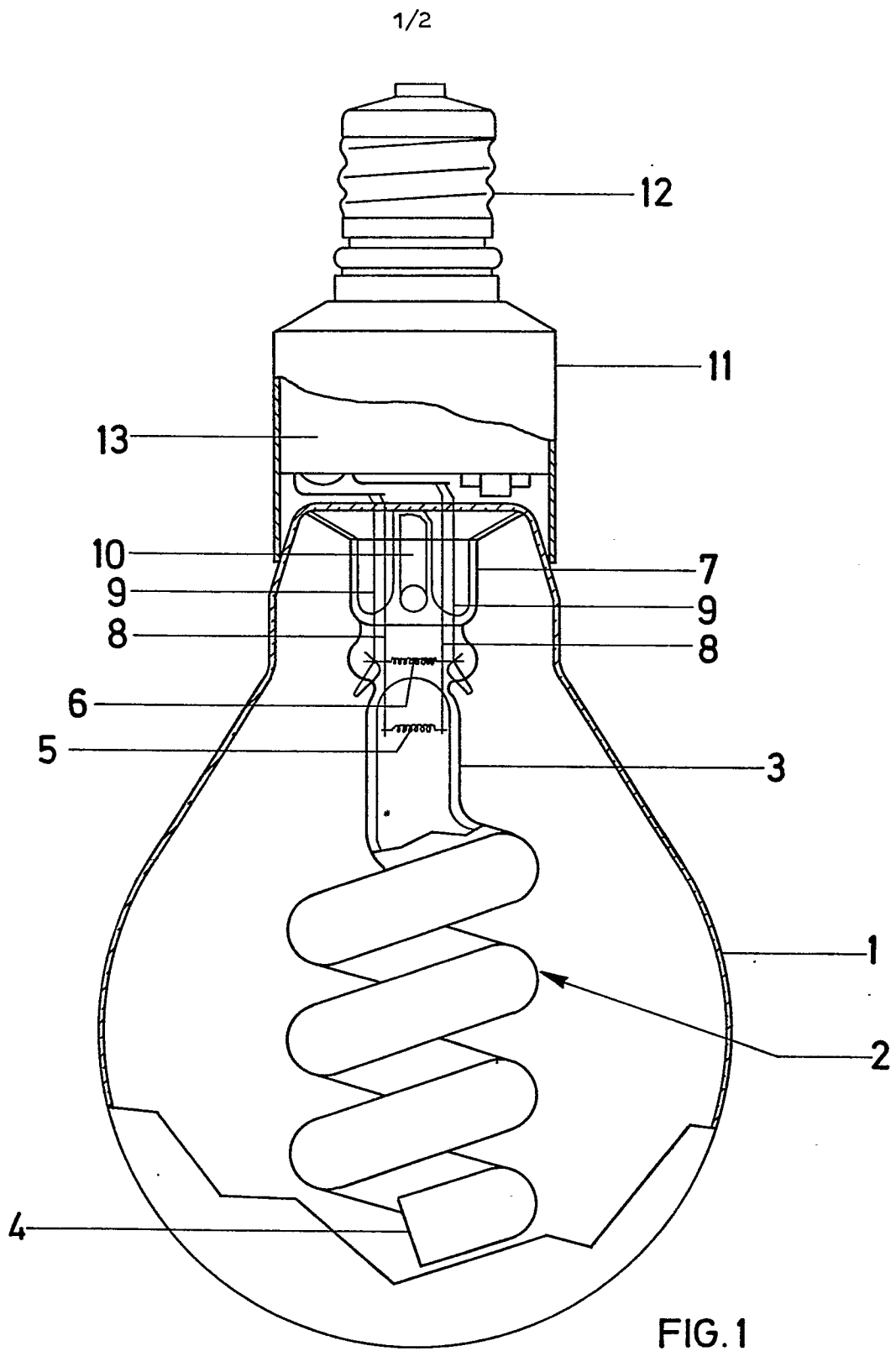
Da/Mg

Da

Patentansprüche

1. Niederdruck-Entladungslampe, bei der der Entladungsraum, der eine Gas- und/oder Metalldampf-Füllung sowie zwei Hauptelektroden enthält, durch einen abgedichteten Außenkolben und ein darin angeordnetes Innenrohr gebildet ist, wobei das eine Ende des Innenrohres geschlossen und das andere Ende zum Außenkolben hin offen ist und die beiden Elektroden jeweils am geschlossenen Ende des Innenrohres angeordnet sind, und zwar die eine Elektrode im Innern und die andere Elektrode außerhalb des Rohres, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr um die Lampenlängsachse schrauben- oder spiralförmig gewunden ist.
2. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Hüllkurve des gewundenen Innenrohres im wesentlichen die Form eines Zylinders hat.
3. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Hüllkurve des gewundenen Innenrohres annähernd die Form eines Kegelstumpfes hat.
4. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ganghöhe zwischen benachbarten Windungen über das gesamte Innenrohr - mit Ausnahme der Endbereiche - gleich ist.
5. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das geschlossene Ende des Innenrohres mit seiner Längsachse in der Lampenlängsachse angeordnet ist.

- 5 6. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das geschlossene Ende des Innenrohres zur Aufnahme der Elektrode gegenüber dem übrigen Innenrohr im Durchmesser erweitert ist.
- 10 7. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr - außer im Bereich des geschlossenen Endes - mindestens einen Innendurchmesser von 5 mm hat.
- 15 8. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Innenrohres 8 bis 16 mm beträgt.
- 20 9. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr innen und außen sowie der Außenkolben innen eine Leuchtstoffbeschichtung aufweisen.
- 25 10. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Leuchtstoffschichten jeweils aus einem unterschiedlichen Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch bestehen.
11. Niederdruck-Entladungslampe nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des Innenrohres - in der Nähe des geschlossenen Endes - eine amalgambildende Substanz enthalten ist.



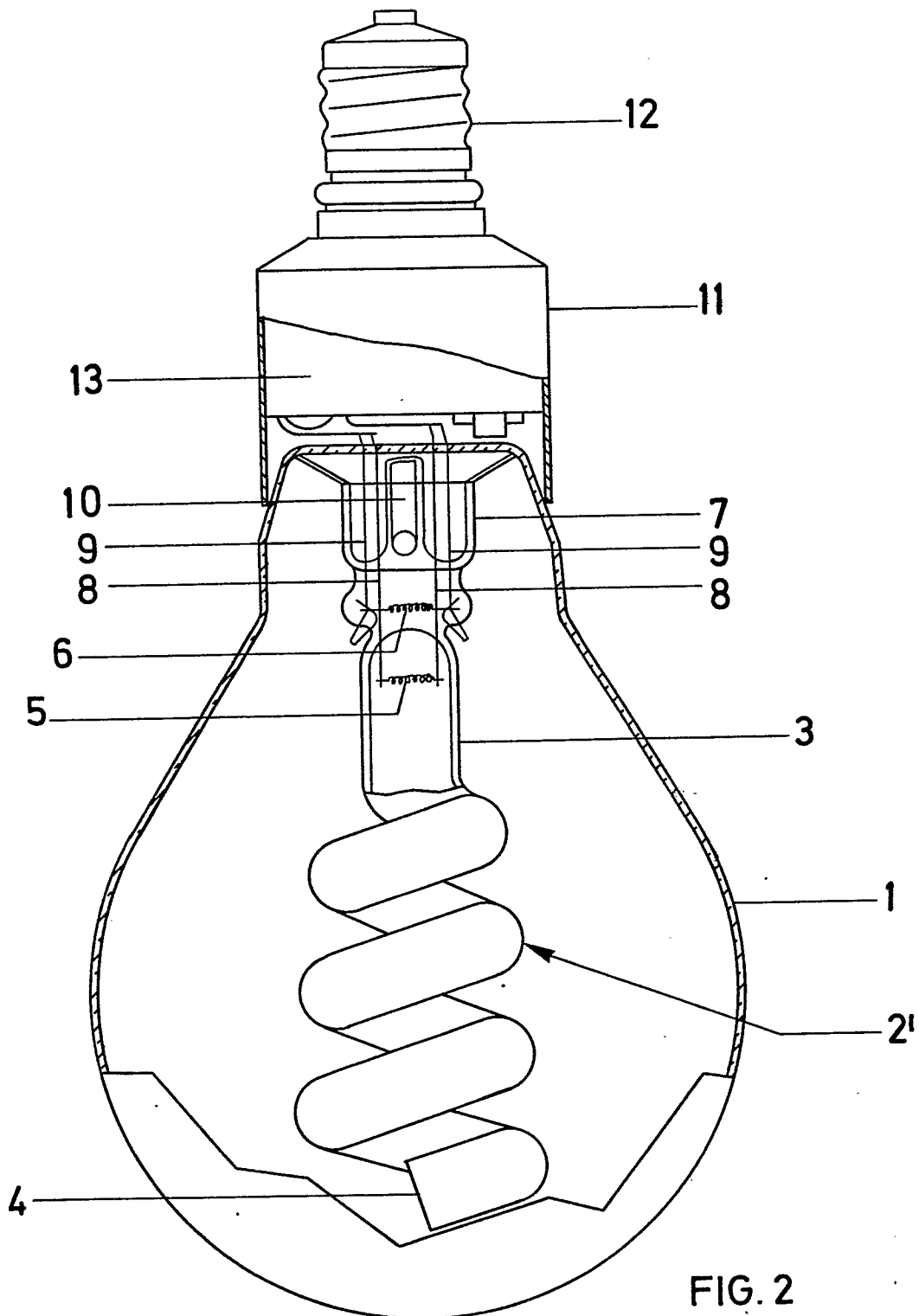


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0040812

EP 81103877.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - A1 - 2 725 412 (PHILIPS)</u> + Seite 1, Anspruch 1; Seite 3, Zeilen 1-6; Seite 5, Zeilen 3-4; Seite 8, Zeilen 13-24; Fig. 1 + --	1,9	H 01 J 61/30
	<u>DE - A1 - 2 904 864 (PHILIPS)</u> + Seite 1, Ansprüche 1,3; Seite 2, Anspruch 5; Seite 3, Zeilen 1-10; Seite 11, Zeilen 9, 12-15; Fig. 6 + --	1,2,9	
D,A	<u>DE - A1 - 2 835 574 (PHILIPS)</u> + Seite 1, Anspruch 1; Seite 2, Anspruch 5; Seite 4, Zeilen 3-14; Seite 7, Zeilen 21-24 + --	1,7-10	H 01 J 61/00
D,A	<u>DE - A1 - 2 724 603 (LEPPER)</u> + Gesamt + --	1,2	
D,A	<u>DE - A1 - 2 928 025 (WESTINGHOUSE)</u> + Gesamt + ----	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung
			A: technologischer Hintergrund
			O: nichtschriftliche Offenbarung
			P: Zwischenliteratur
			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
			E: kollidierende Anmeldung
			D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
			L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 04-08-1981	Prüfer VAKIL