(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 492 146 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2004 Patentblatt 2004/53

(51) Int Cl.[7]: **H01J 9/00**, H01J 61/34

(21) Anmeldenummer: **04012809.2**

(22) Anmeldetag: **28.05.2004**

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

(30) Priorität: **05.06.2003 DE 10325554**

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

(72) Erfinder:
- **Gräf, Jürgen**
  86163 Augsburg (DE)
- **Hohlfeld, Andreas, Dr.**
  10629 Berlin (DE)
- **Hülsemann, Michael**
  14621 Schönwalde (DE)
- **Schlögl, Anton**
  86485 Biberbach (DE)
- **Twesten, Karen**
  13347 Berlin (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Lampe mit Aussenkolben

(57) Das Verfahren umfasst das Bereitstellen eines einseitig abgeschlossenes Entladungsgefäßes (2), Überstülpen eines zweiten Rohres auf einen Teil des Entladungsgefäßes und Abpumpen und Befüllen des Volumens des Außenkolbens über ein Pumploch, das im zweiten Verlängerungsteil innerhalb des zweiten Rohrs offen bleibt. Dieses wird erst am Schluss mittels eines Zurollvorgangs geschlossen.

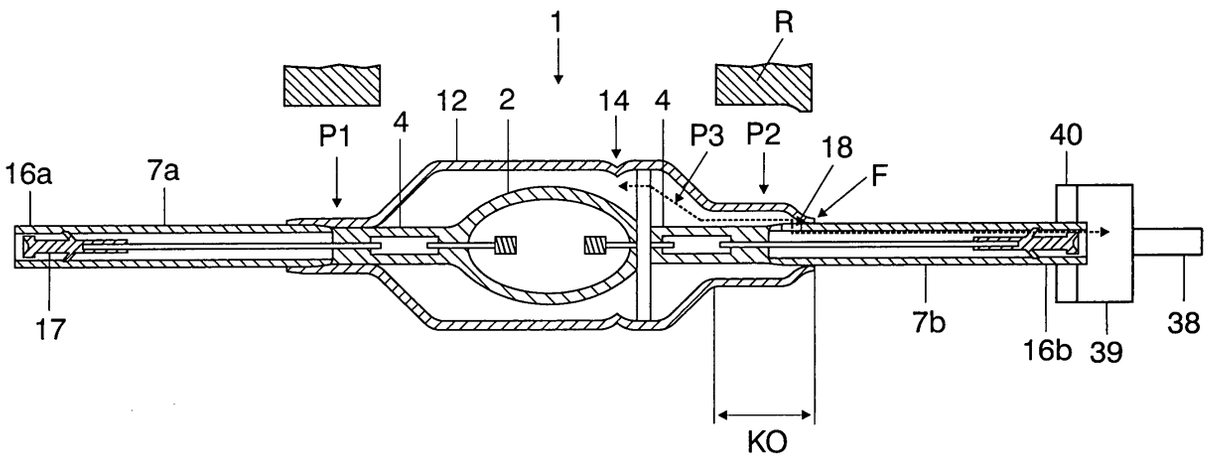


FIG 2

EP 1 492 146 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Es wird auf die parallel eingereichte Anmeldung 2003P08138 verwiesen, die eine Lampe mit Getterband näher beschreibt.

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Lampe mit Außenkolben gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um Entladungslampen wie Metallhalogenidlampen, aber auch um Halogenglühlampen.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE-A 101 57 868 ist ein Herstellungsverfahren für eine elektrische Lampe mit einem Außenkolben bekannt, bei dem der Außenkolben das Innengefäß nicht vollständig umschließt. Ähnliche Verfahren sind in DE-A 101 59 379 und EP-A 481 702 beschrieben. Eine Variante mit einem vollständig das Innengefäß umschließenden Außenkolben ist beispielsweise in EP-A 465 083 angegeben.

Aus der DE-A 195 21 972 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Kappenbandes für Entladungslampen bekannt, wobei das Kappenband ein Trägerband ist mit einem in die Lampe einzubringenden Material, insbesondere Quecksilber und/oder Gettermaterial als Beschichtung. Diese Einheit wird häufig als Getterband bezeichnet. Als Anwendungsgebiet für derartige Getter- und Kappenbänder wird dort ausschließlich das Entladungsgefäß einer Niederdruck-Quecksilberlampe gesehen. Häufig wird das Getter- bzw. Kappenband dabei in der Nähe einer Elektrode befestigt, siehe dazu auch US 6 043 603.

[0004] Ein Beispiel einer Halogenglühlampe mit einem Getter im Außenkolben findet sich bei CA-A 1 310 058.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Lampe mit Außenkolben gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, das einfach und kostengünstig ist. Eine weitere Aufgabe ist die Reduzierung von Bauteilen und eine schnellere Fertigung durch Vermeidung langwieriger Prozesse.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Das erfindungsgemäße Herstellverfahren für eine elektrische Lampe mit einem Außenkolben und einem Innengefäß bezieht sich vorwiegend auf Metallhalogenidlampen. Es kann sich aber auch um eine Halogenglühlampe mit Außenkolben handeln. Ein wesentlicher Punkt ist, dass dabei der Außenkolben direkt am Innengefäß befestigt wird, so dass keine Elektrodensysteme für den Außenkolben und keine Halterungen für Stromzuführungen durch den Außenkolben benötigt werden. Auf ein Gestell kann verzichtet werden. Des weiteren wird eine kittlose Sockelung angestrebt, wobei auf keramische Sockelteile verzichtet wird. Die Kontaktstücke des Sockels eignen sich gleichzeitig als Halterungen der Stromzuführungen. Auf bekannte Pumpstengeltechniken wird radikal verzichtet und zwar sowohl bei Innengefäß als auch beim Außenkolben. Auf Schutzhüllen für die Stromzuführungen im Außenkolben kann verzichtet werden. Ähnliches gilt für die zur Ausdehnungskompensation erforderlich V-förmig gebogene Schleife an der Stromzuführung im Außenkolben.

[0008] Das Herstellverfahren verwendet im Prinzip folgende Schritte:

a) Bereitstellen eines Hohlkörpers aus Glas, insbesondere eines Rohres aus Quarzglas, der ein inneres Volumen definiert und der mindestens eine Öffnung besitzt; es eignet sich auch Hartglas wie an sich bekannt;

b) Beschicken des Hohlkörpers bzw. Rohres mit mindestens einem Stromdurchführungssystem, das von außen über die Öffnung in das Volumen ragt, wobei das System insbesondere ein Elektrodensystem ist, das zumindest eine Elektrode, eine Folie und eine Stromzuführung umfasst;

c) Abpumpen und Befüllen des inneren Volumens;

d) Erwärmen und Verformen des Hohlkörpers an dem offenen Ende, so dass ein Abdichtungsteil, das einen zentralen Teil des Stromdurchführungssystems gasdicht umschließt, und ein Verlängerungsteil, das einen außen liegenden Teil des Stromdurchführungssystems enthält, gebildet wird; wobei im dadurch entstehenden Rohling eine seitliche Öffnung (18) als Pumploch bestehen bleibt;

e) Überstülpen eines zweiten Hohlkörpers aus Glas, insbesondere eines Rohrs aus Quarzglas, mit größerer Abmessung, zur Bildung eines Außenkolbens wobei die Abmessung des zweiten Hohlkörpers so bemessen ist, dass der zweite Hohlkörper das innere Volumen, den Abdichtungsbereich und einen gewissen Teil des Verlängerungsteils überdeckt, insbesondere einen Bereich von 10 bis 60 % der Länge des Verlängerungsteils, wobei außerdem das Pumploch im Überdeckungsbereich eingeschlossen ist;

f) Heranführen, insbesondere durch Aufrollen oder Aufschmelzen oder Anheften, des offenen Endes des zweiten Hohlkörpers über die Länge einer Kontaktzone KO an das Verlängerungsteil, so dass zumindest am Ende der Kontaktzone KO ein gasdich-

ter Kontakt im Bereich des Verlängerungsteils hergestellt wird, wobei das Pumploch innerhalb der Kontaktzone liegt;

g) Abpumpen und ggf. Befüllen des zwischen Innengefäß und Außenkolben sich erstreckenden Volumens über das Pumploch und das offene Ende des Verlängerungsteils;

h) Schließen des Außenkolbens im Bereich der Kontaktzone durch Erwärmen mindestens eines Teils der Kontaktzone und anschließendem Heranführen dieses Teils der Kontaktzone an den benachbarten Teil des Innengefäßes.

[0009] Geeignete Methoden für das Heranführen eines Teils der Kontaktzone sind insbesondere Quetschen, Rollen oder Zufallenlassen aufgrund des Anlegens einer Druckdifferenz, ggf. unter zusätzlichem Rollen oder Quetschen.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform ist so gestaltet, dass der zu verschließende Teil der Kontaktzone in Höhe des Pumplochs liegt, so dass das Pumploch selbst dabei verschlossen wird.

[0011] Eine andere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass der zu verschließende Teil der Kontaktzone innerhalb der Höhe des Pumplochs liegt, so dass das Pumploch selbst dabei nicht verschlossen wird.

[0012] Das Verfahren lässt sich insbesondere anwenden auf Lampen, bei denen das Innengefäß und der Außenkolben jeweils eine einzige Öffnung besitzen.

[0013] Das Verfahren lässt sich insbesondere anwenden auf Lampen, bei denen das Innengefäß und der Außenkolben jeweils eine zusätzliche zweite Öffnung besitzen.

[0014] In diesem Fall läuft das Verfahren insgesamt bevorzugt so ab:

a) Bereitstellen eine Rohres aus Quarzglas;

b) Beschicken des Rohres mit je einem Elektrodensystem an jedem Ende, wobei das Elektrodensystem eine Elektrode, eine Folie, eine Stromzuführung und einen Sockel umfasst;

c) Erwärmen und Verformen des Rohres an einem ersten Ende, so dass ein zentrales Entladungsvolumen, ein Abdichtungsteil, das die Folie enthält, und ein Verlängerungsteil, das zumindest die äußere Stromzuführung enthält, gebildet wird;

d) Abpumpen und Befüllen des Entladungsvolumens

e) Erwärmen und Verformen des Rohres an dem zweiten Ende, so dass auch hier ein Abdichtungsteil, das die Folie enthält, und ein Verlängerungsteil, das zumindest die äußere Stromzuführung enthält, gebildet wird; wobei im dadurch entstehenden Rohling am zweiten Verlängerungsteil eine seitliche Öffnung als Pumploch bestehen bleibt;

f) Überstülpen eines zweiten Rohrs aus Quarzglas mit größerem Durchmesser, insbesondere um mindestens 30 % größerem Durchmesser, wobei die Länge des zweiten Rohres so bemessen ist, dass das zweite Rohr das Entladungsvolumen, den Abdichtungsbereich und einen gewissen Teil des Verlängerungsteils überdeckt, insbesondere einen Bereich von 10 bis 60 % der Länge des Verlängerungsteils; wobei außerdem das Pumploch im Überdeckungsbereich eingeschlossen ist;

g) Aufrollen oder Aufschmelzen, oder auch Anheften der beiden Enden des zweiten Rohrs zur Bildung eines Außenkolbens, so dass zumindest ein gasdichter Kontakt im Bereich des Verlängerungsteils hergestellt wird, wobei das Pumploch innerhalb der Kontaktzone liegt;

h) Abpumpen und ggf. Befüllen des zwischen Innengefäß und Außenkolben sich erstreckenden Volumens über das Pumploch und das noch offene Ende des zweiten Verlängerungsteils;

i) Schließen des Außenkolbens, insbesondere des Pumplochs.

[0015] Zum Schließen des Außenkolbens kann entweder ein erneutes Zurollen angewendet werden, wobei vorteilhaft der zuzurollende Bereich im ersten Zurollvorgang bereits auf einen deutlich geringeren Durchmesser gebracht worden ist. Das Pumploch kann auch durch einfaches Zufallen nach geeignetem Erwärmen mittels Anwendung von Unterdruck geschlossen werden. Eine weitere Alternative ist das Anlegen von Vakuum bzw. Unterdruck mit anschließendem Zuquetschen oder Zurollen. Eine bewährte Technik des Erwärmens geschieht durch einen Laserstrahl, oder auch durch Plasmaerhitzen, oder irgendein anderes etabliertes Verfahren.

[0016] Eine typische Anwendung des Verfahrens ist bei Metallhalogenidlampen und Halogenglühlampen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1	eine Metallhalogenidlampe in Seitenansicht, im Schnitt;
Figur 2	ein Herstellverfahren, stark schematisiert, für die in Figur 1 gezeigte Lampe;
Figur 3 bis 7	weitere Ausführungsbeispiele für die

Herstellung von Lampen.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0018] Figur 1 zeigt schematisch die seitliche Ansicht einer zweiseitig verschlossenen Metallhalogenidlampe 1. Das als Tonnenkörper ausgebildete Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas schließt zwei Elektroden 3 nebst einer Metallhalogenidfüllung ein. Die Kolbenenden sind durch Einschmelzungen 4 abgedichtet, in die Folien 5 eingebettet sind. Diese sind mit äußeren Stromzuführungen 6 verbunden. Die äußere Stromzuführung 6 ist in einer rohrförmigen Hülse 7, die ein Verlängerungsteil bildet, geführt und endet in einer Buchse 8 eines Sockelteils 9. Das Sockelteil 9 ist beispielsweise einteilig aus Stahl gefertigt und umfasst außerdem eine Kreisscheibe 10 als Kontaktelement und Widerhaken 11 als Zentrierung und Halterung. Der bauchige Teil des Entladungsgefäßes ist von einem Außenkolben 12 umgeben, der im Bereich des Übergangs zwischen der Einschmelzung 4 und der Hülse 7 aufgerollt ist und eine Kontaktzone KO (13) bildet. Der Außenkolben 12 weist eine umlaufende Delle 14 auf, so dass ein elastisches Trägerband 15 aus rostfreiem Stahl oder vernickeltem Eisen an der inneren Oberfläche des Außenkolbens eingespreizt ist ohne seitlich verrutschen zu können. Das Trägerband enthält Gettermaterialen wie Zr, Fe, V, Co. Sie dienen zum absorbieren verschiedener Stoffe wie Sauerstoff, Wasserstoff, o.ä. Der Außenkolben kann mit Stickstoff, einem anderen inerten Gas oder auch Vakuum befüllt sein. in dieser Ausführungsform liegt die Kontaktzone KO vollständig am Innengefäß an.

Um die Stromzuführung 6 zu schützen kann wie in Figur 8 gezeigt, eine Folie 19 am hinteren Ende des Verlängerungsteils angebracht sein, die mittels einer Quetschung 21' abgedichtet ist.

Eine Herstellungsmethode wird wie folgt anhand Fig. 2 beschrieben: dabei wird zunächst das Entladungsgefäß 2 soweit aus einem zylindrischen Rohr mittels einer Formrolle und evtl. Quetschbacken, die jeweils ein in das noch offene Rohr eingebrachtes Elektrodensystem beispielsweise durch Quetschen fixieren, fertiggestellt, dass es an beiden Enden mit einer Abdichtung (Quetschung oder Einschmelzung 4) versehen ist. Gleichzeitig bleiben an den Abdichtungen 4 integral angesetzte hülsenförmige Verlängerungsteile 7 stehen. In den Verlängerungsteilen befinden sich äußere Stromzuführungen und evtl. Sockelteile. Dabei spielt es keine Rolle, ob und wie ein etwaiges Sockelteil im Verlängerungsteil befestigt ist. Im Normalfall wird das Sockelteil allenfalls mechanisch verankert, und zwar auf beiden Seiten in den Verlängerungsteilen 7a und 7b. wesentlich ist, dass am zweiten Verlängerungsteil 7b ein Pumploch 18 in der Nähe des Abdichtungsteils erzeugt wird, beispielsweise mittels Laser, das zunächst offen bleibt.

Der zylindrische Außenkolben 12 ist zunächst ein offenes Rohr. Es wird zunächst soweit vorbehandelt, dass eine umlaufende Delle 14 ein vorher eingespanntes eingespanntes Trägerband seitlich fixiert. Die Enden des Außenkolbens werden nun nach vorheriger Erwärmung durch Flammen auf das Ende des Abdichtungsteils und den Beginn des Verlängerungsteils 16 herangeführt. Dabei wird das erste Ende vollständig aufgerollt (Pfeil P1). Beim zweiten Ende wird zwar der Durchmesser reduziert, aber nicht die gesamte Kontaktzone KO in Berührung mit dem Innengefäß gebracht. Statt dessen erfolgt die Fixierung F durch die geeignet geformte Rolle R an dem zweiten Verlängerungsteil 16b außerhalb des noch offenen Pumplochs 18. In Höhe des Pumplochs 18 ist somit der Außenkolben 12 zwar aufgerollt, aber nicht so, dass er am Verlängerungsteil 16b anliegt (Pfeil P2). Diese Anordnung wird am offenen Ende des zweiten Verlängerungsteils über eine Zuleitung 38 an ein Pumpund Befüllungssystem 39 angeschlossen, insbesondere indem ein Pumpgummi 40 auf das Ende des Verlängerungsteils aufgesetzt wird. Nun kann die Atmosphäre im Außenkolben abgepumpt werden. Der Pumpweg ist als Pfeil P3 angezeigt.

Anschließend kann der Außenkolben 12 mit einer etwaigen inerten Atmosphäre über diesen Pumpweg beschickt werden oder Vakuum beibehalten werden. Im nächsten Schritt wird das Pumploch 18 verschlossen, indem es beispielsweise entweder zugerollt wird, und zwar lokal über eine kurze Strecke der Kontaktzone oder einfach nach lokalem Erwärmen mittels Laser unter Anlegen von Unterdruck von selbst zufällt, siehe jeweils Pfeil P4 (Figur 3)

In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem das Pumploch dadurch verschlossen wird, dass diese Zone lokal erhitzt wird und dann mechanisch von innen der Bereich 50b des Verlängerungsteils gegen den herangeführten Teil 50a des Außenkolbens gepresst wird. Das Ende 16b des zweiten Verlängerungsteils bleibt normalerweise immer offen. Das Getterband 15 kann, falls bei dem verwendeten Getter notwendig, später durch den Außenkolben 12 hindurch mittels Laser aktiviert werden.

Eine Alternative ist, dass das Pumploch offen bleibt und statt dessen ein Verschließen des Außenkolbens weiter innen erfolgt, siehe Figur 5. Dazu wird nach vorherigem Erwärmen eine schmale Rolle R2 an das innere Ende der Kontaktzone herangeführt (Pfeil P5), so dass etwa in Höhe des Endes der Folie 5 die Kontaktierung mit dem Innengefäß erfolgt. Das Pumploch 18 bleibt dabei immer offen. Auf diese Weise wird eine optimale Wärmeabfuhr erzielt, die die Folie schont.

Figur 6 zeigt eine Lampe ähnlich Figur 1, wobei am Ende des Verlängerungsteils eine Folie 19 angebracht ist. Die Außenwand des rohrförmigen Verlängerungsteils 7 in Höhe der Folie wird nach dem Verschließen des Außenkolbens erwärmt und gequetscht (21'). Das Volumen des Verlängerungsteils wird dazu vorteilhaft vorher evakuiert und evtl. mit Inertgas gefüllt. Auf diese Weise kann die Korrosion der außen liegenden Teile der Stromzuführung verzögert werden.

Figur 7 zeigt eine Ausführungsform einer einseitig ver-

schlossenen Halogenglühlampe 41, bei der ein birnenförmiges Innengefäß 42 eine einzige Öffnung 43 besitzt, die durch eine Quetschung als Abdichtungsteil verschlossen ist. Das Stromdurchführungssystem weist zwei äußere Stromzuführungen 44 auf, die über Folien 45 mit einem Leuchtkörper 46 im Innern des Innengefäßes verbunden sind. Die äußeren Stromzuführungen 44 sind in einem rohrförmigen Verlängerungsteil 47 geführt, das seitlich ein Pumploch 48 in der Nähe des Abdichtungsbereichs besitzt. Ein Außenkolben 50 umgibt das Innengefäß, den Abdichtungsbereich und ein kurzen Teil des Verlängerungsteils, typisch 10 bis maximal 35 % davon. Das Ende des Außenkolbens wird erwärmt und an das Verlängerungsteil 47 herangeführt, ähnlich wie in Figur 2. Dabei wird das äußerste Ende 49 an das Verlängerungsteil angerollt oder angeheftet, während der restliche Bereich der Kontaktzone nur eng an das Verlängerungsteil herangeführt wird. Das Pumploch ist im Überdeckungsbereich der Kontaktzone KO eingeschlossen. Das Volumen des Außenkolbens kann dann über das Pumploch 48 evakuiert und ggf. gefüllt werden. Anschließend wird der Bereich des Pumplochs mit einem Laser erwärmt, so dass die Kontaktzone durch Anlegen eines Unterdrucks am Ende des Verlängerungsteils von selbst auf das Pumploch zufällt, ähnlich wie vorher bei zweiseitigen Lampen beschrieben. Natürlich eignen sich auch die anderen vorher im Detail beschriebenen Verfahren dafür.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Lampe mit Außenkolben (12) und mit einem darin angeordneten Innengefäß, insbesondere Entladungsgefäß (2), wobei folgende Verfahrensschritte verwendet werden:

a) Bereitstellen eines Hohlkörpers aus Glas, insbesondere eines Rohres aus Quarzglas, der ein inneres Volumen definiert und der mindestens eine Öffnung besitzt;

b) Beschicken des Hohlkörpers bzw. Rohres mit mindestens einem Stromdurchführungssystem, das von außen über die Öffnung in das Volumen ragt, wobei das System insbesondere ein Elektrodensystem ist, das zumindest eine Elektrode, eine Folie und eine Stromzuführung umfasst;

c) Abpumpen und Befüllen des inneren Volumens;

d) Erwärmen und Verformen des Hohlkörpers an dem offenen Ende, so dass ein Abdichtungsteil, das einen zentralen Teil des Stromdurchführungssystems gasdicht umschließt, und ein Verlängerungsteil, das einen außen liegenden Teil des Stromdurchführungssystems enthält, gebildet wird; wobei im dadurch entstehenden Rohling eine seitliche Öffnung (18) als Pumploch bestehen bleibt;

e) Überstülpen eines zweiten Hohlkörpers aus Glas, insbesondere eines Rohrs aus Quarzglas mit größerer Abmessung, wobei die Abmessung des zweiten Hohlkörpers so bemessen ist, dass der zweite Hohlkörper das innere Volumen, den Abdichtungsbereich und einen gewissen Teil des Verlängerungsteils überdeckt, insbesondere einen Bereich von 10 bis 60 % der Länge des Verlängerungsteils, wobei außerdem das Pumploch im Überdeckungsbereich eingeschlossen ist;

f) Heranführen, insbesondere durch Aufrollen oder Aufschmelzen oder Anheften, des offenen Endes des zweiten Hohlkörpers über eine Kontaktzone KO an das Verlängerungsteil zur Bildung eines Außenkolbens, so dass zumindest am Ende der Kontaktzone KO ein gasdichter Kontakt im Bereich des Verlängerungsteils hergestellt wird, wobei das Pumploch innerhalb der Kontaktzone liegt;

g) Abpumpen und ggf. Befüllen des zwischen Innengefäß und Außenkolben sich erstreckenden Volumens über das Pumploch und das offene Ende des Verlängerungsteils;

h) Schließen des Außenkolbens im Bereich der Kontaktzone durch Erwärmen mindestens eines Teils der Kontaktzone und anschließendem Heranführen dieses Teils der Kontaktzone an den benachbarten Teil des Innengefäßes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heranführen eines Teils der Kontaktzone durch Quetschen, Rollen oder Zufallenlassen aufgrund des Anlegens einer Druckdifferenz, ggf. unter zusätzlichem Rollen oder Quetschen, erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu verschließende Teil der Kontaktzone in Höhe des Pumplochs liegt, so dass das Pumploch selbst dabei verschlossen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu verschließende Teil der Kontaktzone innerhalb der Höhe des Pumplochs liegt, so dass das Pumploch selbst dabei nicht verschlossen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das Innengefäß und der Außenkolben jeweils eine einzige Öffnung besitzen.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengefäß und der Außenkolben jeweils eine zusätzliche zweite Öffnung besitzen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als zusätzlicher Verfahrensschritt bc vor dem Schritt c das Beschicken der zusätzlichen Öffnung zumindest mit einem Stromdurchführungssystem, das Erwärmen und Verformen des Rohres an seiner zusätzlichen Öffnung durchgeführt wird, wobei ein zusätzliches Abdichtungsteil, das einen außen liegenden Teil des Stromdurchführungssystems enthält, insbesondere eine Folie als zentraler Teil des Stromdurchführungssystems enthält, und ein Verlängerungsteil, das einen außen liegenden Teil des Stromdurchführungssystems enthält, gebildet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengefäß ein Entladungsgefäß ist, wobei das Stromdurchführungssystem Elektroden umfasst, und dass die Füllung Metallhalogenide umfasst.

9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stromdurchführungssystem einen Leuchtkörper umfasst.

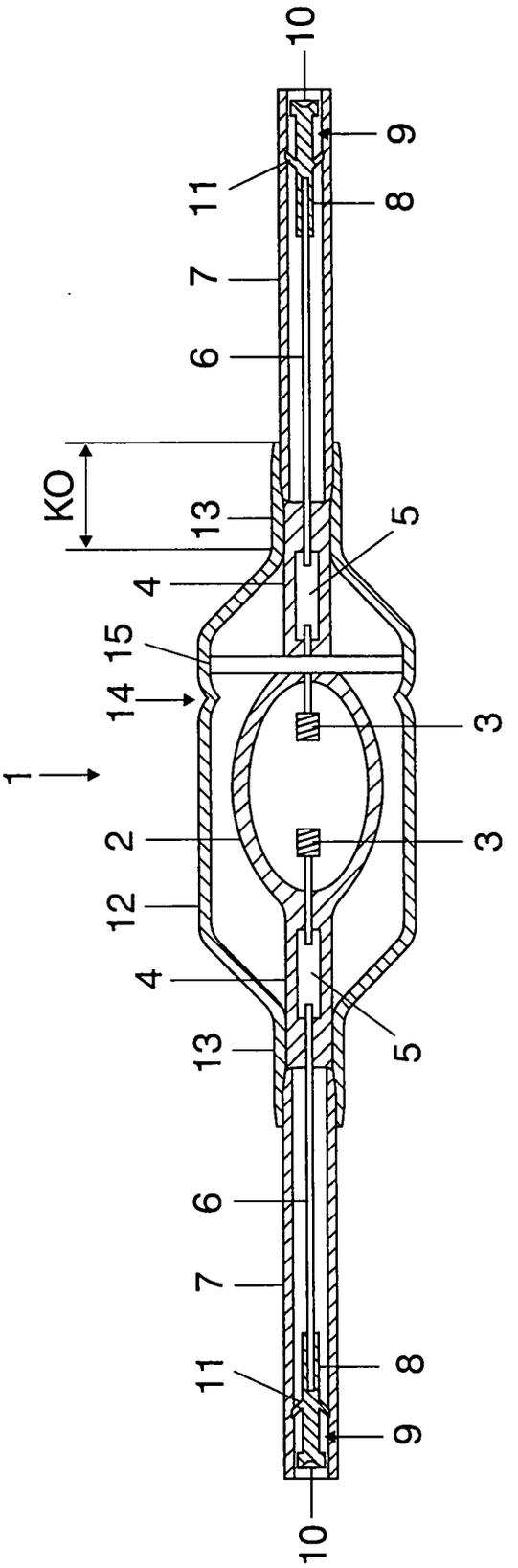


FIG 1

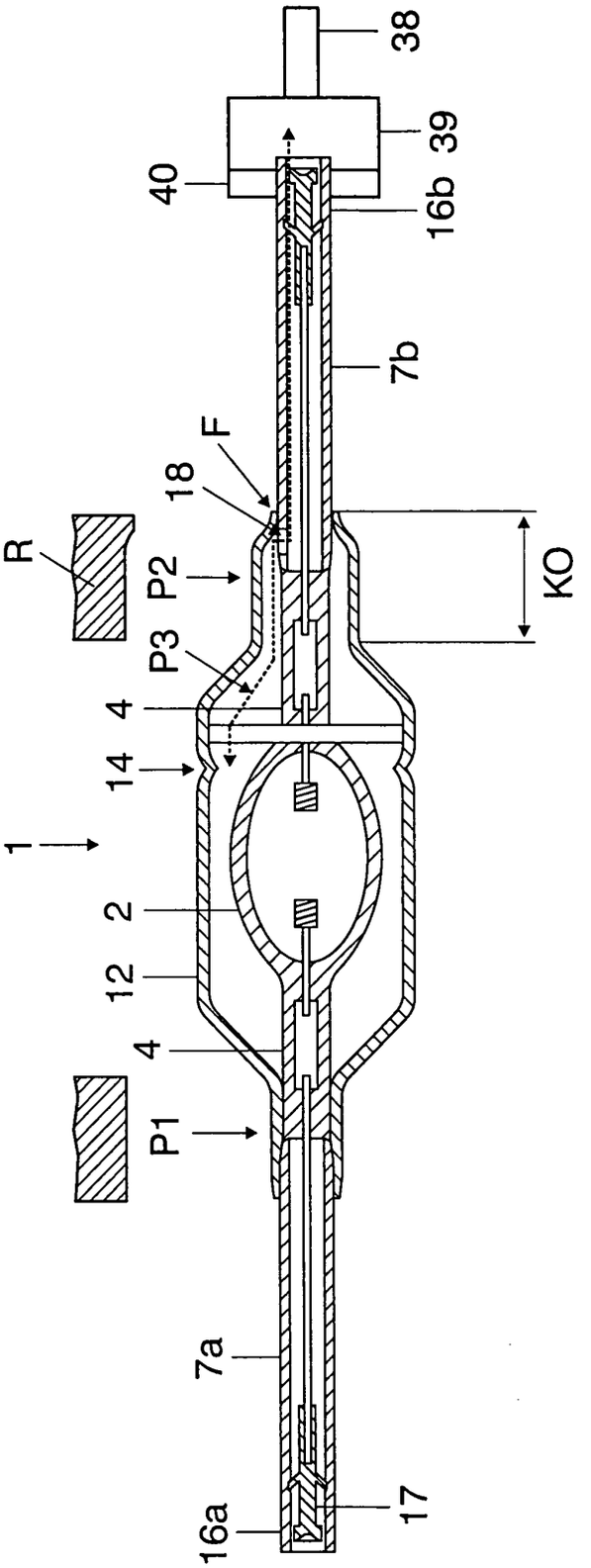


FIG 2

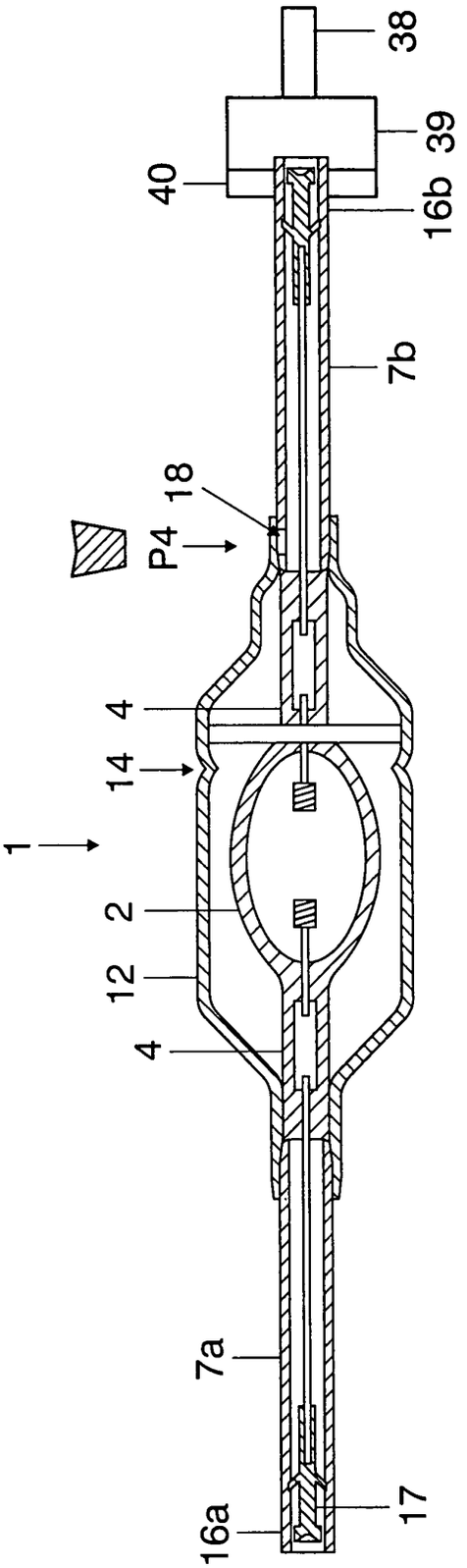


FIG 3

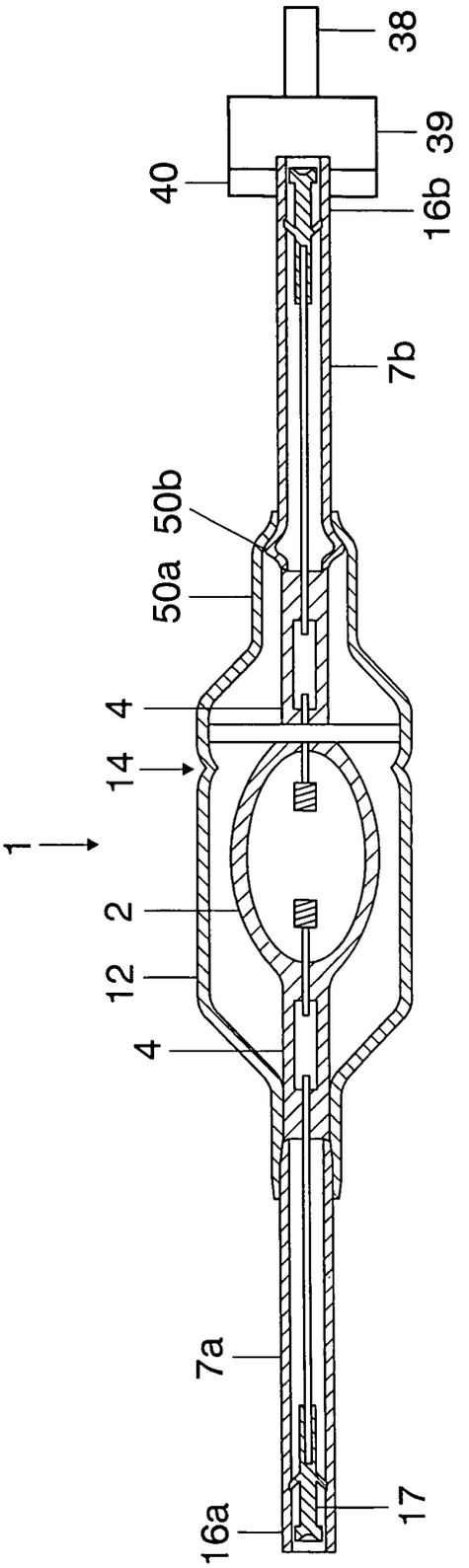


FIG 4

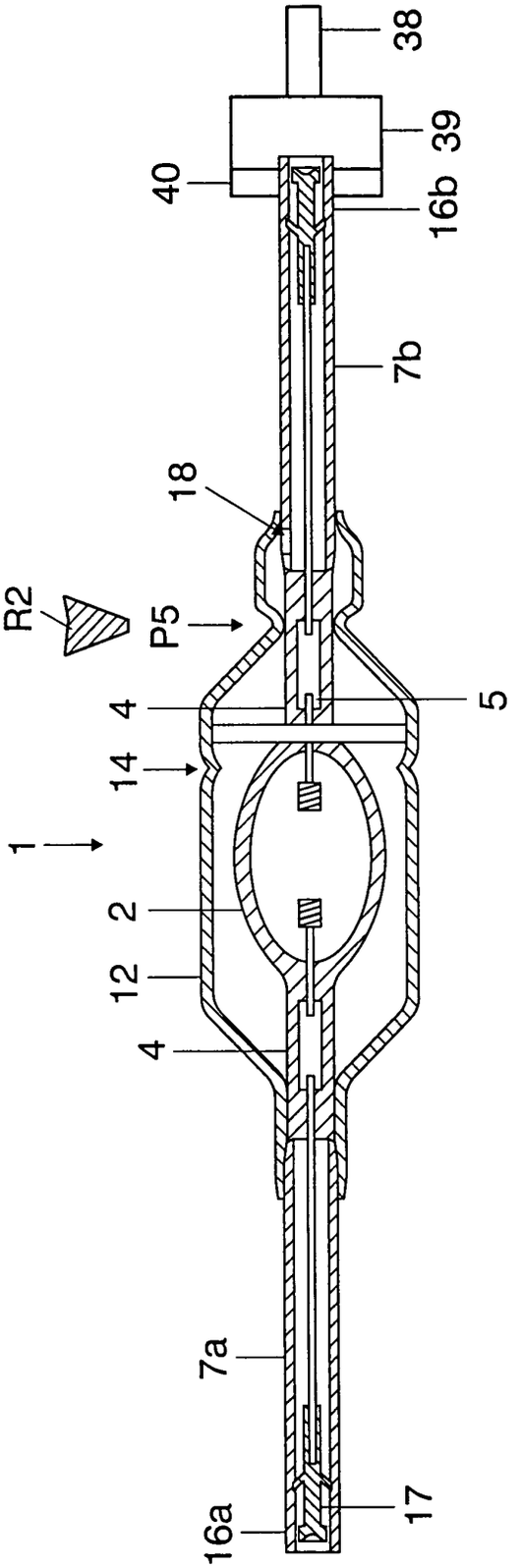


FIG 5

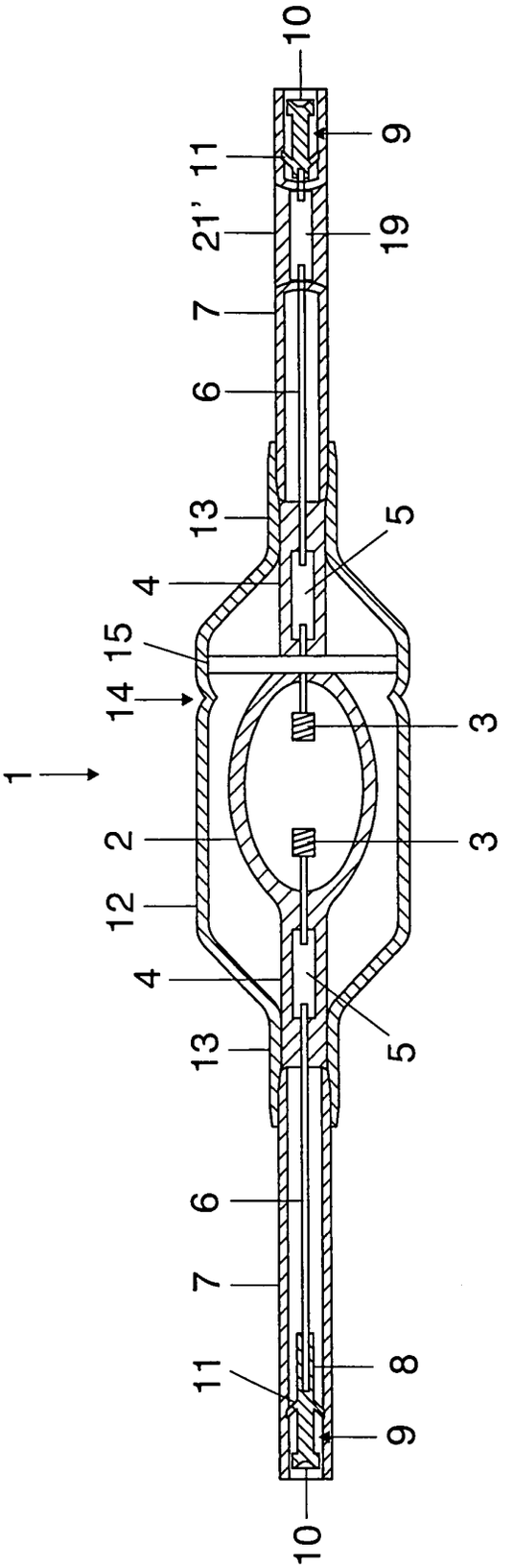


FIG 6

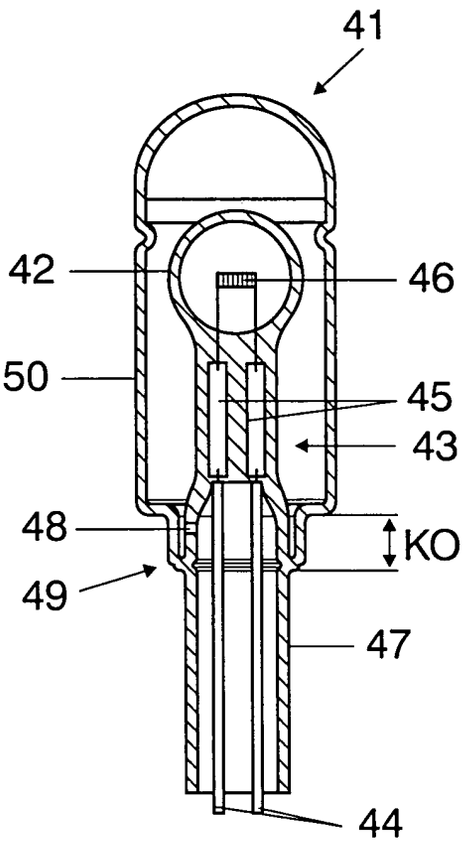


FIG 7