

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 J / 313 864 6
(31) 8701184-7

(22) 22.03.88
(32) 23.03.87

(44) 24.05.89
(33) SE

(71) siehe (73)

(72) Egelstam, Hans, SE

(73) Ljmalampan Aktiebolag, Karlskrona, SE

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 2020, DD

(54) Verfahren zur Herstellung einer kompakten Gasentladungsröhre und kompakte Gasentladungsröhre

(55) Gasentladungslampe, Hauptröhrenkomponente, U-förmig, Glas, Entladungskammer, Elektrode, Substanz, fluoreszierend, Querschnittsfläche, Glasstärke

(57) Ein Verfahren zur Herstellung einer kompakten Gasentladungsröhre und eine kompakte Gasentladungsröhre, enthaltend wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten, welche aus Glas hergestellt sind. Die Röhrenkomponenten sind an einer Kante auf eine solche Weise miteinander verbunden, daß sie eine geschlossene, kontinuierliche Entladungskammer bilden, welche an jedem äußeren Ende derselben mit Elektroden versehen ist und welche mit einer Schicht einer fluoreszierenden Substanz auf der inneren Glasoberfläche derselben ausgestattet ist. Die Hauptkomponenten werden miteinander verbunden durch Erhitzen eines schrägen Schnittes des einen freien Körperendes der einen Röhrenhauptkomponente und Verbinden dieses erhitzten Endes mit einem entsprechenden erhitzten Ende einer weiteren Hauptröhrenkomponente. Die daraus resultierende Verbindung wird geformt, während eine Erhitzung angewendet wird und wird auf eine solche Weise gebogen, daß sie eine U-förmige Konfiguration annimmt, welche im wesentlichen frei von Unregelmäßigkeiten ist. Die Erfindung bezieht sich auf eine kompakte Gasentladungsröhre der Art, bei welcher die freie innere Querschnittsfläche der Verbindung mindestens 50% der entsprechenden Querschnittsfläche der Körper beträgt und bei welcher die Glasstärke der Verbindung wenigstens gleich 50% der Glasstärke der Körper beträgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer kompakten Gasentladungsröhre, welche wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten enthält, welche aus Glas hergestellt sind und welche an einem Ende derselben auf eine Weise miteinander verbunden sind, daß sie eine geschlossene, kontinuierliche Entladungskammer bilden, welche an jedem äußeren Ende derselben mit Elektroden versehen ist und auf der inneren Glasoberfläche mit einer fluoreszierenden Schicht versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei U-förmigen Hauptröhrenkomponenten miteinander durch Verbinden eines freien Körperendes (15) einer Hauptröhrenkomponente (13) mit dem Ende eines entsprechenden freien Körperendes (15') einer anderen Hauptkomponente (13') verbunden werden, daß vor dem Verbinden der freien Körperenden miteinander die genannten Körperenden derart geformt werden, daß Endoberflächen (19; 19') geschaffen werden, welche sich schräg zu der Längsachse (18) des entsprechenden Körpers erstrecken und dadurch daß die genannten Körperenden (15; 15') durch Erhitzen des Glases und Biegen des Glases im Bereich der Verbindung miteinander verbunden werden, derart, daß sie eine U-förmige Verbindung (21) zwischen den geraden Körpern (25; 26) bilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Körperenden (15; 15'), welche miteinander verbunden werden sollen, durch Schneiden von geraden Glasrohren (11) schräg zur Längsachse (18) der Rohre geformt werden, und daß die geschnittenen Rohrsektionen (12) derart behandelt werden, daß sie die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten bilden, bevor die genannten Kompo-

nenten miteinander verbunden werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Körperenden derart geformt werden, daß die Endoberflächen (19; 19') derselben sich in einem Winkel von 20° bis 50° (α) zur Längsachse (18) der Körper erstrecken.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Endoberflächen (19; 19') sich in einem Winkel von 35° bis 40° (α) zu der genannten Längsachse erstrecken.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, daß die Hauptröhrenkomponenten (13; 13') durch Erhitzen der abgeschrägt geschnittenen freien Körperenden (15; 15') miteinander verbunden werden durch Bringen der genannten Enden in planare Berührung miteinander, derart, daß eines mit dem anderen verschmilzt, dadurch, daß die Haupt-Röhrenkomponenten geringfügig voneinander weggezogen werden, in einer solchen Weise, daß sich die Glasstärke ausgleicht und eine gekrümmte Verbindung (21) mit einem geeigneten Krümmungsradius (r) hergestellt wird, und dadurch, daß die Körper aufeinander zu gebogen werden, während Hitze auf die Verbindung (21) zur Anwendung gebracht wird und dadurch, daß ein Maß an Überdruck in den Körpern und der Verbindung hergestellt wird, zum Zwecke des weiteren Ausgleichs des Glasmaterials und der Bildung der Verbindung derart, daß sie im wesentlichen frei von Unregelmäßigkeiten ist.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, daß vor dem Biegen der Röhrensektionen (12) um die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten zu bilden, die schräg geschnittenen Körperenden (15) der entsprechenden Röhrensektionen (12) derart orientiert werden, daß die sich in Längsrichtung erstreckenden rechtwinkligen Ebenen (20) der entsprechenden Oberflächen (19) der genannten Körperenden sich im wesentlichen in rechten Winkeln zur Hauptebene der entsprechenden Hauptröhrenkomponenten erstrecken.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß vor dem Biegen der Röhrensektionen (12), um die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten zu formen, die schräg geschnittenen Körperenden (15) der entsprechenden Röhrensektionen (12) derart orientiert werden, daß die sich in Längsrichtung erstreckenden rechtwinkligen Ebenen (20) der entsprechenden Endoberflächen (19) der entsprechenden Körperenden sich von der Hauptebene der entsprechenden Hauptröhrenkomponenten unter einem Winkel von im wesentlichen 120° nach außen erstrecken.
8. Kompakte Gasentladungsröhre enthaltend wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten, welche aus Glas hergestellt sind und welche miteinander an einem Ende verbunden sind, in einer Weise, daß sie eine geschlossene Entladungskammer bilden, welche an jedem äußeren Ende mit Elektroden versehen ist, und welche eine Schicht aus einem fluoreszierenden Material auf der inneren Glasoberfläche derselben aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptröhrenkomponenten (13; 13') miteinander durch eine U-förmige Verbindung (21) verbunden sind, welche

durch Bearbeiten der Körperenden (15; 15') der Hauptröhrenkomponenten gebildet wird, dadurch, daß die innere freie Querschnittsfläche der Verbindung (21) gleich mindestens 50 % der freien inneren Querschnittsfläche der Körper (25; 26) ist und dadurch, daß die Glasstärke an jeder Stelle der Verbindung mindestens 50 % der Glasstärke der Körper beträgt.

9. Gasentladungsröhre nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Grenzwerte entsprechend der freien Querschnittsfläche und der Glasstärke 75 % erreichen.
10. Gasentladungsröhre nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung (21) eine kontinuierliche U-Konfiguration erlaubt, im wesentlichen ohne Variationen in der Glasstärke oder der Querschnittsfläche.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer kompakten Gasentladungsröhre der Art, welche wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten aufweist, welche aus Glas hergestellt sind und welche gegenseitig an einem Rand derselben miteinander verbunden sind, um eine geschlossene kontinuierliche Gasentladungskammer zu bilden, welche an jedem äußeren Ende derselben mit Elektroden ausgestattet ist und welche eine Schicht eines fluoreszierenden oder lumineszierenden Materials aufweist, welche auf ihren inneren Glasoberflächen aufgebracht ist und auf eine derartige Gasentladungsröhre.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ein Herstellungsverfahren und eine kompakte Entladungsröhre dieser Art sind zum Beispiel aus der Europäischen Patentanmeldung 84113977.7 bekannt. Im Falle dieser bekannten Entladungsröhre oder Umhüllung sind die Enden derjenigen Ränder, an denen keine Elektrode befestigt ist, vorher geöffnet worden, um die Verbindung oder die Nahtstelle zwischen den zwei U-förmigen Komponenten zu bewirken. Diese Verbindung wird in einer Art bewirkt, welche gleichartig der in der britischen Patentanmeldung 2 048 562 A beschriebenen ist, das heißt, die Wand der Röhre wird in der Nähe des Randes einer Hauptkomponente erhitzt, derart, daß das Glas erweicht wird, wonach ein röhrenförmiger Kragen aus der Glaswand herausgeblasen wird, der sich rechtwinklig zu dieser erstreckt. Ein entsprechender Kragen wird dann in der gleichen Weise an der

anderen Hauptkomponente der Entladungskammer hergestellt und beide Kraegen werden miteinander durch die Anwendung von Hitze auf dieselben verbunden, derart, daß eine kurze engverbundene Röhre geschaffen wird. Obgleich dieses bekannte Verfahren vom Gesichtspunkt der Herstellung attraktiv erscheinen mag, wurde gefunden, daß es verschiedene Nachteile aufweist. So ist zum Beispiel das Glas während des Stadiums der Erweichung des Glases nicht gleichförmig verteilt, wodurch sich eine Erhöhung von Spannungskonzentrationen ergeben kann und das Risiko eines Bruches. Darüber hinaus neigt die engverbundene Röhre dazu zu brechen, sowohl während der Herstellung als auch während der Anwendung, nicht zuletzt dann, wenn die Entladungsröhre oder Umhüllung in ihrer Lampenfassung befestigt wird. Die Qualität der Entladungsröhren wird auch durch die Tatsache verringert, daß die Querschnittsfläche der Verbindungsröhre wesentlich geringer ist, als die Querschnittsfläche des verbleibenden Teils der Entladungsröhre, was eine negative Auswirkung auf die lichtemittierenden Eigenschaften der Entladungsröhre zur Folge hat. Das ist durch die Tatsache bedingt, daß eine jede Einschnürung auf dem Weg der Gasentladung ein Ansteigen der gesamten Betriebsspannung zur Folge hat und dadurch größere Verluste auf dem Entladungsweg. Da dieses Ansteigen der Verluste nicht ein entsprechendes Ansteigen des Lichtstromes zur Folge hat, wird es lediglich den Wirkungsgrad der Entladungslampe verringern. Darüber hinaus hat das Vorhandensein von Einschnürungen im Entladungsweg eine höhere Zündspannung oder Anlaufspannung zur Folge, welche sich nachteilig auf die Willigkeit der Entladungsröhre auswirkt, bei niedrigeren Temperaturen zu zünden. Zusätzlich werden die notwendigen kalten Zonen nur an den äußeren Enden der Lampe erzeugt, welche eine derartige Entladungsröhre beinhalten, was einen Nach-

teil darstellt, da die Gasentladungslampen in der Lage sein müssen, unabhängig von ihrer räumlichen Anordnung zu funktionieren. Zum Beispiel kann die Temperatur, bei welcher der optimale Quecksilberdampfdruck hervorgebracht wird, in der Stellung vorherrschen, in welcher die Entladungsröhre mit der Lampenfassung verbunden ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die im vorangegangenen genannten Nachteile zu vermeiden, welche den bekannten Verfahren zur Herstellung kompakter Gasentladungsröhren innewohnen und ein Verfahren zur Herstellung von Röhren zu schaffen, welches einfacher ist und damit ökonomischer als die bekannten Verfahren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, die Möglichkeit zu schaffen, die Wandstärke der Glasröhren, aus denen die Entladungsröhren oder Lampen hergestellt werden, zu verringern, ohne die Festigkeit der Entladungsröhren zu beeinträchtigen.

Die Erfindung hat ihre Grundlage in der Realisierung dessen, daß den Verbindungen zwischen den einzelnen U-förmigen Röhren zu einer sogenannten Vielfingerröhre ebenfalls eine im wesentlichen U-förmige Konfiguration gegeben werden sollte und daß sie direkt mit den geraden Teilen der einzelnen Röhren verbunden werden sollten. Eine Verbindung dieser Art könnte die im vorangegangenen erwähnten Probleme hinsichtlich der Beleuchtungstechnik und der mechanischen Festigkeit überwinden. Die heutzutage üblichen Glasblase- und Glasform-

techniken, welche für die Formung einer U-förmigen Krümmung einer einzelnen Röhre Verwendung finden, können nicht für Vielfingerröhren angewendet werden, da in diesem Falle der Raum durch das Glied eingeschränkt ist, welches die Kathode enthält. Darüber hinaus ist es natürlich immer sehr viel schwieriger, die Befestigungsstellen der Röhren in zwei Ebenen zu orientieren, anstatt in einer einzigen Ebene.

Dieses Problem wird in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, daß als Ausgangsmaterial einzelne Rohre Verwendung finden, welche in geeigneter Weise abgesehen sind, anstatt die Herstellung mit standardisierten geraden Enden zu beginnen, wie dieses in Übereinstimmung mit den herkömmlichen Technologien geschieht. Dieses ermöglicht es, daß die Glasrohre Ende an Ende verbunden werden können, während das Glas erhitzt wird und die Rohre zu einer angenäherten U-Form gebogen werden, ohne unnötig Glas in einigen Teilen der Krümmung oder den Röhrenbereichen, die daran angrenzen, zu konzentrieren.

Erfindungsgemäß ist das Verfahren zur Herstellung einer kompakten Gasenladungsröhre, welche wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten enthält, welche aus Glas hergestellt sind und welche an einem Ende derselben auf eine Weise miteinander verbunden sind, daß sie eine geschlossene, kontinuierliche Entladungskammer bilden, welche an jedem äußeren Ende derselben mit Elektroden versehen ist und auf der inneren Glasoberfläche mit einer fluoreszierenden Schicht versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei U-förmigen Hauptröhrenkomponenten miteinander durch Verbinden eines freien Körperendes einer Hauptröhrenkomponente mit dem Ende eines entsprechenden freien Körperendes einer anderen Haupt-

komponente verbunden werden, daß vor dem Verbinden der freien Körperenden miteinander die genannten Körperenden derart geformt werden, daß Endoberflächen geschaffen werden, welche sich schräg zu der Längsachse des entsprechenden Körpers erstrecken und dadurch daß die genannten Körperenden durch Erhitzen des Glases und Biegen des Glases im Bereich der Verbindung miteinander verbunden werden, derart, daß sie eine U-förmige Verbindung zwischen den geraden Körpern bilden.

Vorteilhaft werden die freien Körperenden, welche miteinander verbunden werden sollen, durch Schneiden von geraden Glasrohren schräg zur Längsachse der Rohre geformt und die geschnittenen Rohrsektionen derart behandelt, daß sie die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten bilden, bevor die genannten Komponenten miteinander verbunden werden.

Es ist zweckmäßig, daß die freien Körperenden derart geformt werden, daß die Endoberflächen derselben sich in einem Winkel von 20° bis 50° zur Längsachse der Körper erstrecken, wobei es von Vorteil ist, wenn die genannten Endoberflächen sich in einem Winkel von 35° bis 40° zu der genannten Längsachse erstrecken.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Hauptröhrenkomponenten durch Erhitzen der abgeschrägt geschnittenen freien Körperenden miteinander verbunden werden und die genannten Enden in planare Berührung miteinander gebracht werden, derart, daß eines mit dem anderen verschmilzt. Danach werden die Hauptröhrenkomponenten geringfügig voneinander weggezogen, in einer solchen Weise, daß sich die Glasstärke ausgleicht und eine gekrümmte Verbindung mit einem geeigneten Krümmungsradius hergestellt wird, und die Körper

werden aufeinander zu gebogen, während Hitze auf die Verbindung zur Anwendung gebracht wird. Dabei wird ein Maß an Überdruck in den Körpern und der Verbindung hergestellt, zum Zwecke des weiteren Ausgleichs des Glasmaterials und der Bildung der Verbindung derart, daß sie im wesentlichen frei von Unregelmäßigkeiten ist.

Vor dem Biegen der Röhrensektionen, um die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten zu bilden, werden die schräg geschnittenen Körperenden der entsprechenden Röhrensektionen derart orientiert, daß die sich in Längsrichtung erstreckenden rechtwinkligen Ebenen der entsprechenden Oberflächen der genannten Körperenden sich im wesentlichen in rechten Winkeln zur Hauptebene der entsprechenden Hauptröhrenkomponenten erstrecken,

Dabei ist es von Vorteil, wenn vor dem Biegen der Röhrensektionen um die genannten U-förmigen Hauptröhrenkomponenten zu formen, die schräg geschnittenen Körperenden der entsprechenden Röhrensektionen derart orientiert werden, daß die sich in Längsrichtung erstreckenden rechtwinkligen Ebenen der entsprechenden Endoberflächen der entsprechenden Körperenden sich von der Hauptebene der entsprechenden Hauptröhrenkomponenten unter einem Winkel von im wesentlichen 120° nach außen erstrecken.

Die kompakte Gasentladungsröhre entsprechend der Erfindung, enthaltend wenigstens zwei U-förmige Hauptröhrenkomponenten, welche aus Glas hergestellt sind und welche miteinander an einem Ende verbunden sind, in einer Weise, daß sie eine geschlossene Entladungskammer bilden, welche mit Elektroden an jedem äußeren Ende versehen ist, und welche eine Schicht

aus fluoreszierendem Material auf der inneren Glasoberfläche derselben aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptröhrenkomponenten miteinander durch eine U-förmige Verbindung verbunden sind, welche durch Bearbeiten der Körperenden der Hauptröhrenkomponenten gebildet wird, dadurch, daß die innere freie Querschnittsfläche der Verbindung gleich mindestens 50 % der freien inneren Querschnittsfläche der Körper ist und dadurch, daß die Glasstärke an jeder Stelle der Verbindung mindestens 50 % der Glasstärke der Körper beträgt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die genannten Granzwerte entsprechend der freien Querschnittsfläche und der Glasstärke 75 % erreichen.

Die Verbindung erlaubt eine kontinuierliche U-Konfiguration im wesentlichen ohne Variationen in der Glasstärke oder der Querschnittsfläche.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Glasrohr-Rohling, von welchem ein Glasrohr geformt wird, das zur Herstellung einer kompakten Gasentladungsröhre oder -lampe entsprechend der vorliegenden Erfindung dient;

Fig. 2: eine Seitenansicht einer U-förmigen Hauptröhrenkomponente;

- Fig. 3: eine Seitenansicht des unteren Teils der gleichen Haupt-Röhrenkomponente, aber um 90° gedreht;
- Fig. 4 bis 7: Seitenansichten, welche die verschiedenen Stadien der Verbindung von zwei U-förmigen Hauptröhrenkomponenten miteinander zeigen;
- Fig. 8: eine perspektivische Darstellung einer komplettierten Vierfingerröhre;
- Fig. 9: die Röhre entsprechend der Fig. 8 mit einer Lampenfassung verbunden;
- Fig. 10: eine Seitenansicht einer Sechsfinger-Gasentladungsröhre, welche in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hergestellt wurde;
- Fig. 11: die Röhre entsprechend der Fig. 10 in der Draufsicht;
- Fig. 12: ein Diagramm, welches schematisch die Menge des Glases zeigt, welche in der Verbindung zwischen entsprechenden Rohren vorhanden ist, bei verschiedenen Winkeln in den gekrümmten Bereichen derselben.

Ähnlich den bekannten Verfahren zur Herstellung kompakter Gasentladungsröhren, werden die erfindungsgemäßen kompakten Röhren von Ausgangsröhren in der Form von langen geraden Rohren 11 hergestellt, welche einen äußeren Durchmesser

von 10 bis 15 mm aufweisen und eine Wandstärke von 0,9 bis 1,4 mm haben. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, Ausgangsrohre zu verwenden, welche einen äußeren Durchmesser von 12,0 bis 12,5 mm aufweisen und welche eine Wandstärke von 1,05 bis 1,15 mm besitzen. Die ursprünglichen Ausgangsrohre weisen eine Länge von 1 bis 2 Metern auf und sind in kürzere Röhrenrohlinge zerschnitten, welche dazu Verwendung finden, U-förmige Hauptkomponenten 13; 13' in der endgültigen Gasentladungsröhre zu bilden. Die Länge eines jeden Röhrenrohlings 12 wird durch die gewünschte Größe der Gasentladungsröhre bestimmt, welche hergestellt wird, und kann in weiten Grenzen variieren, zum Beispiel von 200 mm bis 800 mm. Wie in der Fig. 1 dargestellt ist, werden die Rohre 11 wechselweise entlang von Linien geschnitten, welche sich im rechten Winkel zur Längsachse 18 des entsprechenden Rohres 11 erstrecken und schräg zu der genannten Längsachse 18.

Die Rohre 11 werden vorzugsweise zersägt, mit dem Ziel, dünne Schnittscheiben zu erhalten, derart, daß unnötige Abfälle vermieden werden und eine Kante zu erhalten, welche so glatt wie möglich ist. Die Röhrenrohlinge 12 werden danach in einer bekannten Weise zu U-förmigen Hauptkomponenten 13; 13' geformt und in ihrem Inneren mit einer lumineszierenden, fluoreszierenden Substanz beschichtet. Die Röhrenbereiche an den freien Enden 14; 15 der Röhren werden danach von der fluoreszierenden Substanz sauber gebürstet, derart, daß die genannte Substanz nicht die nachfolgende Behandlung stören kann. Die gerade geschnittenen Röhrenenden 14 werden dann mit einer Elektrode 16 und einem Saugrohr 17 versehen. Es braucht nur eine der Hauptröhrenkomponenten 13; 13' mit einem Saugrohr 17 versehen zu werden, welches zur Evakuie-

rung der zusammengeführten Röhrenkomponenten 13; 13' Verwendung findet und zur Spülung der Komponenten mit einem inerten Gas und zur Füllung mit einem seltenen oder Edelgas. Nach dem Zusammendrücken der gerade geschnittenen Enden 14 wird das schräg geschnittene Ende 15 ein wenig über das Ende 14 herabhängen, wie dieses in der Fig. 3 dargestellt ist, und dadurch wird es den abgeschrägten oder schräg geschnittenen Enden 15; 15' ermöglicht aufeinander zu bewegt zu werden, ohne daß sie durch die geraden Enden 14; 14' behindert werden. Die wechselweisen schrägen Schnitte oder Sägeschnitte, werden entlang einer Linie ausgeführt, welche um einen Winkel von 20° bis 50° gegen die die Längsachse 18 des entsprechenden Rohres 11 geneigt ist. Bevor die Röhrenrohlinge 12 zu den Hauptkomponenten 13 geformt werden, werden die Röhrenrohlinge 12 derart positioniert, daß die senkrechte Ebene 20 der Endoberfläche 19 sich im wesentlichen in einem rechten Winkel zu der Hauptebene der Hauptkomponenten 13 erstreckt, wie in der Zeichnungsebene der Fig. 1.

Wenn die Hauptkomponenten 13 miteinander verbunden werden, werden zuerst die Enden 15; 15' der entsprechenden Komponenten erhitzt, bis das Glas seine Verflüssigungsgrenze erreicht. Dann werden die Endoberflächen 19 zusammengepreßt, wie dieses durch die Pfeile in der Fig. 5 dargestellt ist, wodurch um die Verbindungsstelle ein Kragen aus flüssigem Glas gebildet wird, wobei dieser Kragen durch geringfügiges voreinanderwegziehen der Hauptkomponenten 13; 13' ausgeglichen wird, in der Weise, wie dieses in der Fig. 6 dargestellt ist. Das schafft auch die Voraussetzung, einen geeigneten Krümmungsradius r für die Verbindung 21 zu erhalten. Die Bildung der Verbindung 21 zwischen den Hauptkomponenten 13; 13' wird erleichtert, wenn die Hitze während der gesam-

ten Dauer des Prozesses angewendet wird. Danach werden die Hauptkomponenten 13; 13' aufeinander zu gebogen, derart, daß die Verbindung 21 eine U-förmige Konfiguration erhält. Während dieser Endphase wird ein geeignetes Gas durch das Saugrohr 17 hineingepumpt, derart, daß ein Überdruck in der geschlossenen Glasröhre oder Umhüllung erzeugt wird. Auf diese Weise wird hier ein Druck nach außen in der gegenwärtigen Biegung 22 erzeugt, was die kreisförmige Querschnittsform der Biegung erhält, anstatt der bekannten Tendenz dieses Querschnittsbereiches zu folgen, sich während eines Biegevorganges zu verringern. Nachfolgend auf die Evakuierung der zusammengebauten Gasentladungsröhre und auf das Füllen derselben mit einem seltenen Gas auf eine herkömmliche Weise, kann die Gasentladungsröhre 23 mit einem Lampensockel versehen werden und somit eine komplette kompakte Gasentladungsröhre oder -lampe bilden.

Wie im vorangegangenen erwähnt, weist eine kompakte Gasentladungslampe, welche in Übereinstimmung mit dem im vorangegangenen beschriebenen Verfahren hergestellt wurde, eine Anzahl vorteilhafter Eigenschaften auf, welche von der Tatsache abhängig sind, daß die Verbindung 21 eine ausreichend große Querschnittsfläche aufweist und nicht mit hervorstehenden Unregelmäßigkeiten und Diskontinuitäten belastet ist. Eine geeignete Ausgeglichenheit zwischen den Erfordernissen der Lampenfunktion und den Möglichkeiten der Herstellung der Lampe oder Röhre in einer rationellen Weise zeigt, daß die innere Querschnittsfläche der Verbindung oder Verbindungsstelle nicht geringer sein sollte als 75 % der freien inneren Querschnittsfläche eines geraden Röhrenkörpers 25; 26 und daß die Glasstärke an jeder Stelle in der genannten Verbindung nicht geringer sein sollte als 75 % der

Glasstärke des genannten Röhrenkörpers. Aus diesem Grunde sollte die Verbindung eine kontinuierliche U-Form, im wesentlichen frei von Variationen in der Glasstärke und der Querschnittsfläche gestatten.

Die Glasmenge der Verbindung 21 und damit die Wandstärke der Verbindung kann durch eine geeignete Wahl des Winkels des schrägen Schnitts zur Längsachse 18 des Rohres 11 variiert werden. Aus der Fig. 12 ist ersichtlich, daß die Glasmenge, welche in der genannten Verbindung vorhanden ist, größer wird, wenn der Winkel der Schräge verringert wird. In der Fig. 12 stellen die Kennzeichnungen W und W' die Glaswand der Hauptkomponenten 13 und 13' dar und die schraffierten Bereiche A kennzeichnen die Menge des Glases, welche für die gegenwärtige Biegung 22 zur Verfügung steht. Als der geeigneteste Winkel für die Schräge wurde ein Winkel gefunden, welcher zwischen 35° bis 40° liegt, wobei sich eine kompakte Gasentladungsröhre ergibt, welche sehr gute Beleuchtungseigenschaften aufweist, von einem technischen Gesichtspunkt und welche geeignet ist, aus einem dünneren Glasrohr hergestellt zu werden, als das bisher bei kompakten Gasentladungsröhren dieser Art üblich war, ohne die mechanische Festigkeit der Rohre zu verringern.

Es ist verständlich, daß die Erfindung auf viele Arten innerhalb des Schutzbereiches der folgenden Ansprüche modifiziert werden kann. So kann zum Beispiel jede gewünschte Anzahl U-förmiger Haupt-Röhrenkomponenten miteinander auf die gleiche Weise verbunden werden. Eine Sechsfinger-Röhre oder Umhüllung, welche drei Hauptkomponenten 13; 13'; 13" enthält, ist in den Fig. 10 und 11 dargestellt. In diesem Falle sollten die sich in Längsrichtung erstreckenden

rechtwinkligen Ebenen 20 der Endoberfläche 19 derart orientiert sein, daß sie sich von den Hauptebenen der entsprechenden Hauptkomponenten in einem Winkel von im wesentlichen 120° nach außen erstrecken.

Fig. 1

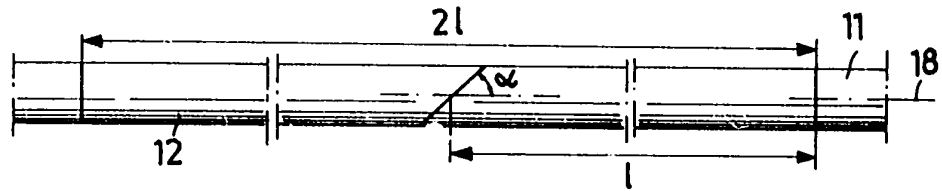


Fig. 2

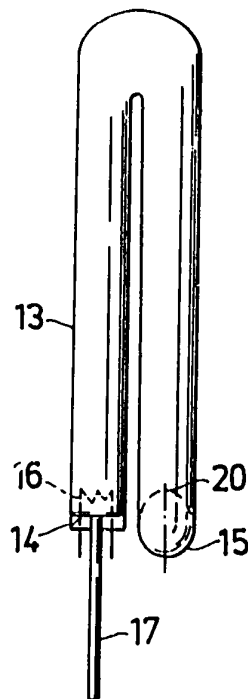


Fig. 3

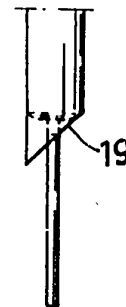


Fig. 4

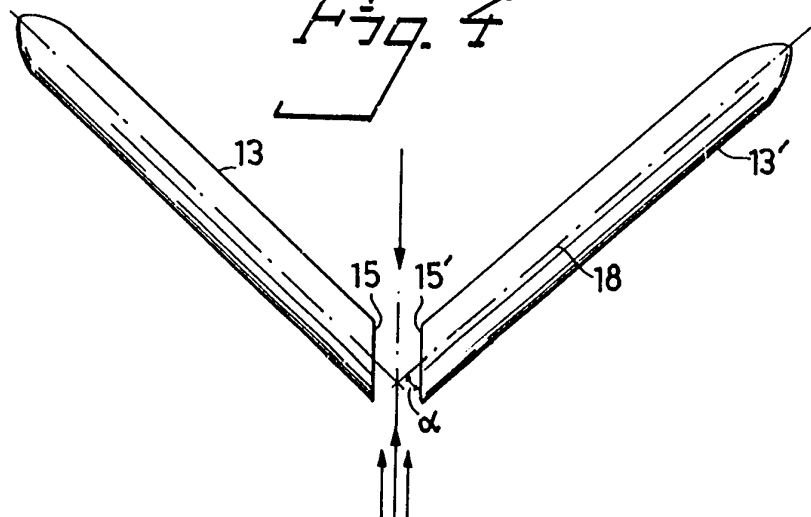


Fig. 5

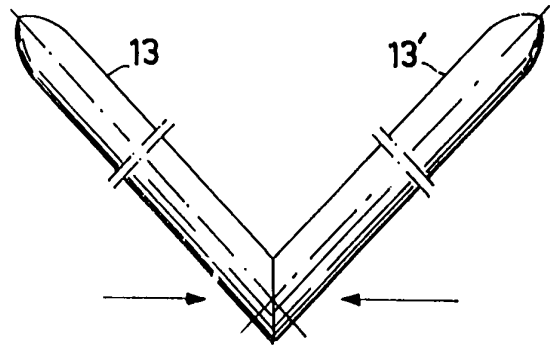


Fig. 6

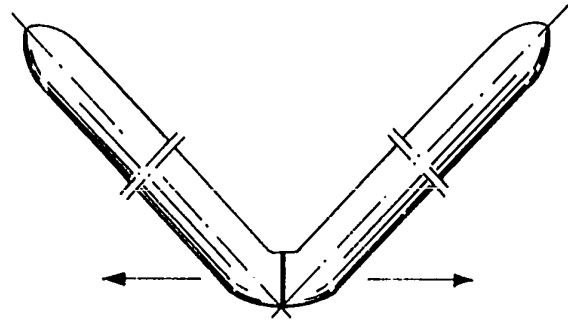


Fig. 7

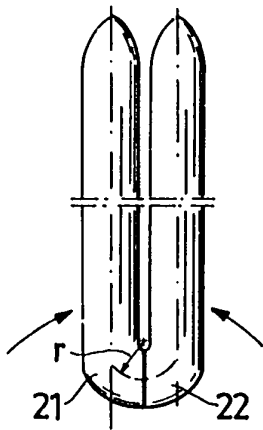


Fig. 8

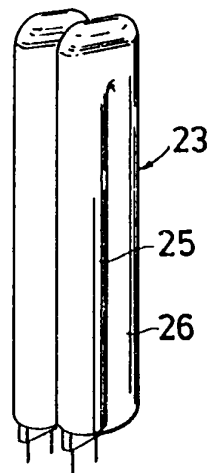


Fig. 9

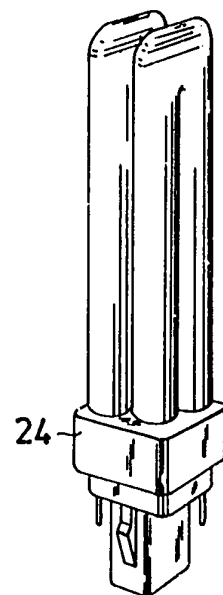


Fig. 10

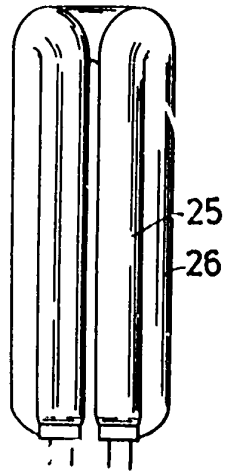


Fig. 11

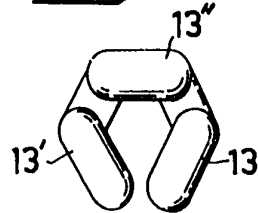


Fig. 12

