

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 643 255 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94113510.5**

51 Int. Cl.⁶: **F21M 7/00, H01R 13/58**

22 Anmeldetag: **30.08.94**

30 Priorität: **13.09.93 DE 9313823 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.95 Patentblatt 95/11

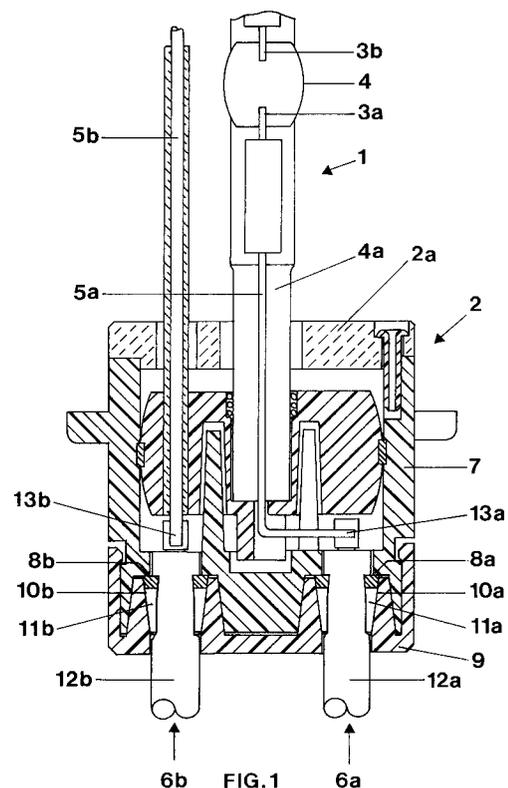
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
Hellabrunner Strasse 1
D-81543 München (DE)

72 Erfinder: **Behr, Gerhard**
Bergstr. 27
D-89174 Altheim (DE)
Erfinder: **Helbig, Peter**
Römerstr. 20
D-89567 Sontheim (DE)
Erfinder: **Steiner, Hermann**
Elchweg 29
D-89542 Herbrechtingen (DE)

54 **Elektrische Lampe.**

57 Eine elektrische Lampe (1), insbesondere Metallhalogenid-Hochdruckentladungslampe für Kfz-Scheinwerfer weist eine im Sockel (2) integrierte Zugentlastung für die Zuleitungskabel (6a, 6b) auf. Die Zugentlastung enthält federnde Hülsen (11a, 11b), welche die Zuleitungskabel (6a, 6b) kraft- und/oder formschlüssig umgeben. Zu diesem Zweck sind die Hülsen (11a, 11b) jeweils mit mindestens einem Schlitz so versehen, daß eine Reduzierung des ursprünglichen Umfangs durch von außen radial auf die Hülse wirkende Kräfte möglich ist. Vorteilhaft werden die radialen Kräfte erzeugt, indem während der Montage die Hülsen (11a, 11b) in konische Bohrungen (10a, 10b) des Sockelbodens (9) gepreßt werden.



EP 0 643 255 A1

Die Erfindung betrifft eine elektrische Lampe, bei der ein Kolben mit einem Sockel gehalten ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus dem Sockel sind Zuleitungskabel, bestehend aus Isolationsmantel und Innenleiter, herausgeführt, für die ein Zugentlastungsmechanismus im Sockel integriert ist. Treten an den Zuleitungskabeln äußere Kräfte auf, soll dieser Mechanismus eine Beschädigung der Kontakte zwischen diesen Zuleitungskabeln und den Stromzuführungen des Lampenkolbens verhindern. Nach der Norm ISO 8092-2 wird beispielsweise bei einer Querschnittsfläche des Innenleiters von 0,75 mm² eine Mindestfestigkeit der Zugentlastung in Höhe von 70 N gefordert.

Aus der DE-OS 40 37 964 ist eine Zugentlastung bekannt, die darauf beruht, daß ein Klemmkeil in eine Ausnehmung im Sockel, die querliegend zwischen zwei Zuleitungskabel angeordnet ist, eingedrückt wird. Der Klemmkeil ist mit Längsrippen versehen, die sich gleichzeitig in den Isolationsmantel der beiden Zuleitungskabel eingraben.

Nachteilig bei dieser Lösung ist, daß die Zuleitungskabel durch den Klemmkeil nur einseitig belastet werden, wodurch bei der Montage unerwünschte Kabelbewegungen (insbesondere Verdrehungen) auftreten können. Wird eine hohe Festigkeit der Zugentlastung gefordert, müssen die Längsrippen so ausgeführt sein, daß der Isolationsmantel des Zuleitungskabels entsprechend stark einseitig gequetscht wird, bzw. daß die Längsrippen in den Isolationsmantel eindringen. Dadurch erhöht sich die Gefahr der Beschädigung des Innenleiters des Zuleitungskabels durch die Längsrippen des Klemmkeils.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und eine im Sockel integrierte Zugentlastung hoher Mindestfestigkeit zu realisieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Zugentlastung im Bereich des Sockels im wesentlichen gleichmäßig über den gesamten Umfang des Zuleitungskabels wirken zu lassen. Dabei werden Kräfte erzeugt, die im wesentlichen radial auf einen verformbaren Isolationsmantel, der das Zuleitungskabel umgibt, gerichtet sind und gleichmäßig, näherungsweise rotationssymmetrisch, verteilt sind.

Dadurch werden zum einen lokale Maxima der Kraftverteilung vermieden, d.h. die Gefahr der Beschädigung des Innenleiters ist bei gleicher Zugfestigkeit erheblich geringer. Zum anderen treten während der Montage der Zuleitungskabel keine unerwünschten Kabelbewegungen durch Zug- und

Drehkräfte mehr auf, d.h. eine Beschädigung des Kontaktes zwischen Zuleitungskabel und Stromzuführung des Lampenkolbens ist ausgeschlossen.

Dabei ist weder die Anzahl noch die räumliche Anordnung der Zuleitungskabel in der Ebene des Sockelbodens besonderen Einschränkungen unterworfen, da jedes Zuleitungskabel seine eigene Anordnung zur Zugentlastung aufweist.

Die Zugentlastung wird erfindungsgemäß durch eine auf den Isolationsmantel des Zuleitungskabels aufgesteckte federnde Hülse realisiert, deren ursprünglicher Durchmesser bzw. Umfang durch einen geeigneten Mechanismus während der Montage so verringert wird, daß die Innenwandung der Hülse an dem verformbaren Isolationsmantel des Zuleitungskabels quetschend eingreift. Dies bedeutet, daß bei geeigneter Ausführung des gesamten Zugentlastungsmechanismus erreicht wird, daß die Innenwandung der Hülse den Isolationsmantel nur deformiert, oder daß sie zusätzlich mindestens teilweise in den Isolationsmantel eindringt. In beiden Fällen entsteht zwischen Hülse und Isolationsmantel eine Kombination aus Kraft- und Formschluß, welche die Zugfestigkeit bewirkt. Die Zugfestigkeit kann durch die Eindringtiefe und die Quetschfläche, durch eine geeignete Wahl des Profils der Innenwandung der Hülse, sowie durch die Materialeigenschaften von Isolationsmantel und Hülse, insbesondere deren Elastizitätsmodul und Scherfestigkeit gezielt beeinflusst werden.

Die Innenwandung der Hülse kann auch in einer bevorzugten Ausführungsform ein rotations-symmetrisches Profil aufweisen, wodurch der Formschluß entsprechend verstärkt wird. Geeignet sind beispielsweise im wesentlichen kreiszylinderförmige Flächen, die mindestens eine ringförmige Verengung aufweisen, an der bzw. an denen der Isolationsmantel besonders stark gequetscht wird. Die Verengung kann dabei beispielsweise an einer der beiden Enden der Hülse oder auch an einer beliebigen Stelle dazwischen angeordnet sein. Um das Aufstecken der Hülse über das Zuleitungskabel zu erleichtern, kann die Verengung vorteilhaft in einiger Entfernung von jenem Ende der Hülse angeordnet sein, welches zuerst über das Zuleitungskabel geschoben wird. Außerdem ist die Verengung dann eher in der Nähe desjenigen Endes der Hülse, welches entgegen der Zugrichtung zeigt. Dadurch gräbt sich bevorzugt dieses Hülsende bei Zugbelastung in den Isolationsmantel ein, so daß der Formschluß an dieser Stelle zusätzlich verstärkt wird und eine hohe Zugfestigkeit entsteht.

Eine geeignete Formgebung der Innenwandung der Hülse für eine Verengung ist beispielsweise eine im wesentlichen kreiszylinderförmige Fläche mit einer nockenartigen ringförmigen Verengung. Vorteilhaft sind auch zwei oder mehr ringförmige Verengungen, beispielsweise eine rotationssymme-

trische konkave Fläche, oder auch eine periodische Struktur von Erhebungen und Vertiefungen, beispielsweise in Form einer sägezahnähnlichen Profilierung, wobei dabei auf ein rotationssymmetrisches Profil verzichtet werden kann. Eine besonders hohe Zugfestigkeit wird erreicht, wenn die Struktur senkrecht zur Richtung der Zugbelastung, d.h. im wesentlichen azimutal orientiert ist. Eine axiale Ausrichtung der Struktur hat hingegen bei gleicher Materialbeschaffenheit von Hülse und Isolationsmantel eine geringere Zugfestigkeit zur Folge. Je nach Art des gewählten Profils und Materials von Hülse und Isolationsmantel beruht der Formschluß lediglich auf einem Verformen des Isolationsmantels, oder auch auf einem Eindringen des Profils in ihn.

Bei der Dimensionierung des Innendurchmessers bzw. des Profils der Hülse ist darauf zu achten, daß sich die Hülse zu Beginn der Montage problemlos über den Isolationsmantel des Zuleitungskabels schieben läßt und die Quetschung des Isolationsmantels bzw. das Eindringen in ihn die gewünschte Zugfestigkeit gewährleistet, ohne daß der Innenleiter beschädigt wird. Insbesondere können die Kanten eines entsprechenden Profils (z.B. der sägezahnähnlichen Struktur) mit Rundungen versehen sein. Vorzugsweise sollte der minimale Innendurchmesser der Hülse vor dem Einbau zwischen 0,1 und 1 mm oder mehr größer als der Außendurchmesser des Zuleitungskabels sein.

Um eine erfindungsgemäße Verringerung des ursprünglichen Durchmessers bzw. der damit einhergehenden Reduzierung des Umfangs der Hülse sicherzustellen, ist die Hülse mit mindestens einem im wesentlichen axialen Schlitz versehen. Durch die Breite, Anzahl und Länge der Schlitze, sowie die Federwirkung der verwendeten Materialien kann die maximal mögliche Verringerung des Hülsendurchmessers gezielt beeinflußt werden. Das Hülsenmaterial muß dabei härter als das zu quetschende Material des Isolationsmantels sein. Geeignet sind beispielsweise Kunststoffe mit entsprechenden Eigenschaften.

Im einfachsten Fall wird die Hülse nur mit einem einzigen durchgängigen Schlitz versehen, der vorteilhaft parallel zu ihrer Längsachse ausgeführt ist, oder nicht wesentlich davon abweicht. Die maximal mögliche Reduzierung des Hülsenumfangs ist in diesem Fall im wesentlichen durch die Breite des Schlitzes und die Federwirkung des verwendeten Hülsenmaterials gegeben. Sie ist spätestens dann erreicht, wenn sich die beiden Längskanten der Hülse, welche den Schlitz bilden, gerade berühren. Bei unprofiliertem kreiszylindrischer Innenwandung ergibt sich eine nahezu gleichmäßige im wesentlichen zylinderförmige Quetschung des Isolationsmantels. Ein Überlappen beider Kanten ist unerwünscht, da dann eine lokale, d.h. deutlich

nichtrotationssymmetrische Quetschung des Isolationsmantels auftreten würde. Eine zu starke Verringerung des ursprünglichen Durchmessers der Hülse mittels eines zu breiten Schlitzes hat ebenfalls eine nicht mehr akzeptabel große Abweichung der Innenwandung von der Kreiszyindersymmetrie und daraus resultierend eine nicht mehr ausreichend rotationssymmetrische Kräfteverteilung zur Folge. Vorteilhaft ist eine Schlitzbreite von ca. 10 bis 15 % des ursprünglichen Hülsenumfangs. Die beiden Kanten des Schlitzes brauchen nicht notwendigerweise parallel zu sein, d.h. die Schlitzbreite muß nicht prinzipiell längs der Hülse konstant sein. Wird beispielsweise eine konische Umfangsreduzierung der Hülse angestrebt, kann sich der Schlitz auch in Richtung des entsprechenden Endes der Hülse verjüngen.

Eine Federwirkung kann überraschenderweise insbesondere auch durch mehrere Schlitze erzielt werden, obwohl diese dann nicht durchgängig sein dürfen, oder allenfalls einer der Schlitze. Auf diese Weise verteilt sich die für eine gewünschte Verringerung des Hülsendurchmessers erforderliche Schlitzbreite auf mehrere Schlitze, wodurch sich auch der erforderliche Federweg pro Schlitz verringert. Die Schlitze können gezielt so ausgeführt und angeordnet sein, daß die Umfangsreduzierung a) gleichmäßig über die gesamte Länge und b) ungleichmäßig über die Länge, beispielsweise konisch oder nur über einen Teil der Länge der Hülse erfolgen kann.

Fall a) kann dadurch realisiert werden, daß die Hülse mit mindestens zwei nicht durchgängigen Schlitzen versehen ist, die jeweils an den entgegengesetzten Enden der Hülse beginnen und sich über mehr als die halbe Länge der Hülse erstrecken. Durch diese besondere Kombination zweier Schlitze -- im folgenden als „gegenseitige Schlitze“ bezeichnet -- wird ähnlich wie bei einem durchgängigen Schlitz erreicht, daß sich der Umfang der Hülse näherungsweise über ihre gesamte Länge gleichmäßig verringern läßt und zwar um so gleichmäßiger, je mehr sich die Längen der Schlitze der Hülsenlänge annähern, d.h. je schmaler die noch verbleibenden Stege am jeweiligen Ende der Schlitze sind. Sind die Schlitze hingegen nur bis zur Mitte der Hülse oder kürzer ausgeführt, so lassen sich nur die beiden Enden der Hülse verjüngen, wohingegen der Mittenbereich der Hülsenwandung seinen ursprünglichen Umfang zwangsweise beibehält.

Der besondere Vorteil des gegenseitigen Schlitzpaares gegenüber einem durchgängigen Schlitz kommt allerdings erst zum Tragen, wenn die Hülse mit mehr als einem gegenseitigen Schlitzpaar versehen ist. Werden nämlich diese Schlitzpaare symmetrisch über den Umfang der Hülse verteilt angeordnet, so läßt sich die Um-

fangsreduzierung wesentlich gleichmäßiger über die Hülsenwandung verteilt ausführen, als bei einem Schlitz, d.h. die ursprüngliche kreiszylindrische Grundform der Innenwandung der Hülse bleibt in einer besseren Näherung erhalten.

Prinzipiell ist es auch möglich die Schlitzte völlig unsymmetrisch über den Umfang der Hülse zu verteilen, wobei dann allerdings eine Umfangsreduzierung eine entsprechend größere Abweichung von der ursprünglich kreiszylindrischen Grundform bewirkt.

Die maximal mögliche Verringerung des Umfangs bei einer mehrfach geschlitzten Hülse ist außer durch die Anzahl und die jeweilige Breite der Schlitzte und das Federvermögen des Hülsenmaterials zusätzlich durch die Länge der Schlitzte bezüglich der Länge der Hülse und das Federvermögen des Steges am geschlossenen Ende des jeweiligen Schlitzes gezielt beeinflussbar.

Fall b) kann prinzipiell auch mittels der für Fall a) beschriebenen Hülse realisiert werden, indem man die für die Umfangsreduzierung erforderlichen radialen Kräfte nicht gleichmäßig längs der Hülse wirken läßt. Außerdem können die Schlitzte der gegensinnigen Schlitzpaare auch unterschiedlich lang sein. Ferner brauchen die gegensinnigen Schlitzte nicht paarweise angeordnet sein, sondern die beiden Enden der Hülse können auch mit unterschiedlich vielen Schlitzten versehen sein. Für eine konische Verjüngung beispielsweise ist es ausreichend, wenn die Hülse nur an dem zu verjüngendem Ende mit Schlitzten versehen ist. Aufgrund der einfacheren Herstellbarkeit können so Kosten eingespart werden. Wird die durch radial nach innen gerichtete Kräfte erzeugte konische Verjüngung entgegen der Zugrichtung angeordnet, so führt der dadurch erzielte Formschluß zu einer besonderen Festigkeit gegenüber Zugbelastungen. Außerdem kann in diesem Fall auch auf eine Profilierung der Innenwandung der Hülse verzichtet werden, wodurch weitere Kosten eingespart werden können.

Besonders vorteilhaft sind zwei gegensinnige Schlitzpaare, die bevorzugt diametral auf dem Umfang angeordnet sind. Dadurch folgt abwechselnd auf einen Schlitz, der an einem ersten Ende der Hülse beginnt, ein Schlitz, der am zweiten Ende der Hülse beginnt usw.. Aufgrund der symmetrischen Verteilung der Schlitzte stehen sich an jedem Hülsenende zwei Schlitzte im Winkelabstand von 180° gegenüber, wobei die beiden Schlitzte am ersten Hülsenende gegenüber den beiden Schlitzten am zweiten Hülsenende um 90° verdreht angeordnet sind. Dadurch wird die Hülsenwand in vier bewegliche Segmente unterteilt. Diese besondere Anordnung der Schlitzte erlaubt so eine besonders starke und dennoch annähernd gleichmäßig verteilte Umfangsreduzierung längs der Hülse.

Die Anzahl der gegensinnigen Schlitzpaare ist prinzipiell nicht beschränkt. Der mit steigender Anzahl einhergehenden Verbesserung der Annäherung an eine ideal rotationssymmetrische Umfangsreduzierung stehen allerdings entsprechend steigende Fertigungskosten gegenüber.

Zur erfindungsgemäßen Verringerung des ursprünglichen Umfangs der Hülse wird ein Hilfsteil verwendet. Bevorzugt ist das Hilfsteil Bestandteil des Sockels. Dazu ist der Sockel vorteilhaft zweigeteilt in einen oberen Sockelteil und einen Sockelboden, wobei der Sockelboden mit je einer Bohrung pro Zuleitungskabel versehen ist. Während der Montage werden Sockelboden und oberer Sockelteil so miteinander verbunden, daß die geschlitzte Hülse in die Bohrung eingeführt wird. Um dies zu ermöglichen, ist der kleinste Außendurchmesser der Hülse kleiner als der größte Innendurchmesser der Bohrung ausgeführt. Durch eine geeignete Dimensionierung wird dabei der ursprüngliche Hülsenumfang definiert so vermindert, daß die Hülse in den Isolationsmantel des Zuleitungskabels mit einer gewünschten Zugfestigkeit quetschend eingreift.

Eine Umfangsreduzierung der geschlitzten Hülse wird bewirkt, indem die während der Montage - beim Verbinden von oberem Sockelteil und Sockelboden - aufgebrachte axiale Kraft mindestens teilweise in radial nach innen gerichtete Kräfte umgewandelt wird. Das kann dadurch realisiert werden, daß entweder die Außenwandung der Hülse oder die Innenwandung der Bohrung oder aber beide mindestens teilweise konisch verjüngt sind, wobei im letzteren Fall die Konizität von Hülse und Bohrung nicht notwendig miteinander übereinstimmen müssen. Die Außenwandung der Hülse und/oder die Innenwandung der Bohrung kann/können auch im wesentlichen kreiszylindrisch ausgeführt sein, wobei in diesem Fall mindestens eine der beiden Wandungen mit einer rampenähnlichen axialen Ausbuchtung versehen sein muß, die sich in axialer Richtung verjüngt. Damit die Hülse in die Bohrung eingeführt werden kann, ist der kleinste ursprüngliche Außendurchmesser der Hülse kleiner bemessen als der größte Innendurchmesser der Bohrung.

Durch das Verhältnis V der Winkel α und β - (jeweils bezogen auf die Längsachse des Zuleitungskabels) von Außenkonus der Hülse bzw. Innenkonus der Bohrung des Sockelbodens läßt sich die Verteilung der radial auf die Hülse wirkenden Kräfte in Längsrichtung der Hülse einstellen. In den Figuren 6a-c ist dies durch drei unterschiedliche Verhältnisse $V = \alpha/\beta = 1$, $V > 1$ und $V < 1$ am schematischen Beispiel einer einfach geschlitzten außenkonischen Hülse mit kreiszylindrischer Innenwandung verdeutlicht, wobei der Winkel β hier konstant ist. Ebenso können diese drei Fälle mit konstantem Winkel α , oder auch mit jeweils variablen

Winkeln α und β realisiert werden. Bei gleicher Konizität ($V = 1$) wird die Hülse über ihre gesamte Außenfläche gleichmäßig radial zusammengedrückt, so daß eine längs der Hülse gleichmäßige Verringerung des Innendurchmessers erzielt wird. Für $V > 1$ erfolgt an dem ersten Ende der Hülse, das von der Bohrung des Sockelbodens abgewandt ist eine stärkere Verringerung des Durchmessers, als am gegenüberliegenden zweiten, der Bohrung des Sockelbodens zugewandten Ende, d.h. es wird eine Verjüngung der Hülse am ersten Ende der Hülse erzielt. Für $V < 1$ sind die Verhältnisse hingegen umgekehrt. Je nach Absolutwert von $V \neq 1$ ergibt sich dadurch im Bereich einer der beiden Hülseenden eine besonders starke Verformung des Isolationsmantels.

Während der Montage tritt eine Umfangsreduzierung in jedem Fall erst dann ein, wenn die Außenwandung der Hülse die Innenwandung der Bohrung berührt. Wird danach die Hülse weiterhin in axialer Richtung um die Wegstrecke a verschoben, erzielt man eine Umfangsreduzierung ΔU . In Figur 7 - hier ist als Beispiel der Fall $V = 1$ gezeigt - sind zur Verdeutlichung drei verschiedene Stadien beim Einführen der Hülse in die Bohrung dargestellt. Im Stadium A ist die Hülse auf das Zuleitungskabel aufgesteckt, hat aber noch keinen Kontakt mit der Bohrung. Im Stadium B berührt die Hülse die Bohrung, hat aber noch den ursprünglichen Umfang. Im Stadium C schließlich ist die Hülse um dem Weg a in axialer Richtung verschoben, wodurch sich die Innenwandung der Hülse in den Isolationsmantel eingräbt um die Wegstrecke

$$\Delta w = a \cdot \tan \beta - s,$$

wobei s den Ringspalt zwischen Hülseninnenwandung und Isolationsmantel bezeichnet. Die dabei erzielte Umfangsreduzierung ΔU der Innenwandung der Hülse - das ist die Differenz zwischen dem ursprünglichen Umfang U_0 und dem Umfang $U(\alpha, \beta)$ nach der Montage - läßt sich quantifizieren zu

$$\Delta U = U_0 - U(\alpha, \beta) = 2\pi \cdot (\Delta w + s) = 2\pi \cdot a \cdot \tan \beta .$$

Insbesondere der Fall $V > 1$ verhindert, daß während der Montage des Sockelbodens die Hülse auf dem Isolationsmantel des Zuleitungskabels „durchrutscht“. Da hier das in Richtung des oberen Sockelteils zeigende Ende der Hülse verjüngt wird und dadurch verkantend in den Isolationsmantel eingreift, wird die Bewegung der Hülse längs des Isolationsmantels des Zuleitungskabels schon während der Montage verhindert, d.h. noch bevor Sockelboden und -teil ihre Endlage erreicht haben und die Hülse auf ihren endgültigen Durchmesser verringert wurde. Außerdem wird die Festigkeit der Zugentlastung erhöht, da sich bei Zugbelastung

des Zuleitungskabels das dem Sockelboden abgewandte Ende der Hülse entgegen der Zugrichtung in den Isolationsmantel zunehmend eingräbt.

Um für den Fall $V = 1$ ein „Durchrutschen“ zu verhindern, kann der obere Sockelteil mit einem Anschlag versehen sein, beispielsweise mit einem ringförmigen. Dazu wird das obere Sockelteil mit je einer Bohrung pro Zuleitungskabel versehen, wobei der Durchmesser jeder Bohrung so bemessen ist, daß nur das Zuleitungskabel, nicht aber die aufgesteckte Hülse hindurchpaßt. Wird die Hülse bis zu diesem Anschlag über den Isolationsmantel des Zuleitungskabels geschoben und dann erst der Sockelboden auf das obere Sockelteil gesteckt, so greift die Hülse radial quetschend in den Isolationsmantel ein, ohne daß die Hülse während der Montage in Achsrichtung des Zuleitungskabels ausweichen kann. Dadurch werden Kabelbewegungen und damit mögliche Beschädigungen der Schweißpunkte zwischen Innenleiter der Zuleitungskabel und den Stromzuführungen des Lampenkolbens verhindert.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Lampe mit im Sockel integrierter Zugentlastung,
- Fig. 2a den Längsschnitt der in Figur 1 verwendeten außenkonischen Hülse,
- Fig. 2b die Frontansicht der außenkonischen Hülse gemäß Figur 2a,
- Fig. 3 den Längsschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Hülse,
- Fig. 4a den Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels einer außenkonischen Hülse,
- Fig. 4b die Frontansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 4a,
- Fig. 5a den Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels einer Hülse mit im wesentlichen kreiszylindrischer Außenwandung und einer sich axial verjüngenden Ausbuchtung,
- Fig. 5b die Frontansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 5a,
- Fig. 6a den schematischen Längsschnitt einer einfach geschlitzten außenkonischen Hülse und eines Sockelbodens mit konischer Bohrung, wobei die Konuswinkel α und β identisch sind ($V = 1$),
- Fig. 6b den schematischen Längsschnitt gemäß Figur 6a, aber mit $\alpha > \beta$ ($V > 1$),
- Fig. 6c den schematischen Längsschnitt gemäß Figur 6a, aber mit $\alpha < \beta$ ($V < 1$),
- Fig. 7 die teilweise geschnittene schemati-

sche Darstellung eines Zuleitungskabels, welches durch eine konische Bohrung des Sockelbodens geführt ist und auf das eine außenkonische Hülse gesteckt ist, wobei drei verschiedene Positionen A-C dieser Hülse angedeutet sind,

Fig. 8a ein Zuleitungskabel und den schematischen Längsschnitt eines Ausführungsbeispiels der Zugentlastung mit den Funktionseinheiten Sockelteil, außenkonische Hülse und Sockelboden vor der Montage,

Fig. 8b den schematischen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels von Figur 8a nach der Montage.

In Figur 1 ist eine Lampe 1 mit in einem Sockel 2 integrierter Zugentlastung teilweise geschnitten dargestellt. Es handelt sich hierbei um eine Entladungslampe, die bevorzugt in Kfz-Scheinwerfern verwendet wird. Zwei Elektroden 3a,b sind innerhalb eines hermetisch abgeschlossenen gasgefüllten Entladungsgefäßes 4 angeordnet, dessen eine Quetschung zu einer Fortführung 4a verlängert ist, die vom Sockel 2 aus Keramik gehalten wird. Die Elektroden 3a,b sind über die Stromzuführungen 5a,b mit Zuleitungskabeln 6a,b, bestehend jeweils aus einem Innenleiter und einem elastischen Isolationsmantel 12a,b, innerhalb des Sockels 2 mittels Schweißpunkte 13a,b elektrisch leitend verbunden.

Der Sockel 2 besteht aus einer scheibenförmigen Abdeckung 2a sowie einem dem Entladungsgefäß 4 zugewandten topartigen Sockelteil 7, das an der kolbenfernen Endfläche mit zwei Öffnungen für die Zuleitungskabel 6a,b versehen ist, deren kolbenferne Wandungen zwei ringförmige Anschläge 8a,b bilden, und einem an der Endfläche aufgeschnappten scheibenähnlichen Sockelboden 9, der mit zwei konischen Bohrungen 10a,b versehen ist. Die zwei konischen Bohrungen 10a,b umschließen außenkonische Hülsen 11a,b, die die Zuleitungskabel umgeben, diese jeweils am Isolationsmantel 6a,b quetschend fixieren und an ihren dem Entladungsgefäß 4 zugewandten Stirnseiten an den ringförmigen Anschlägen 8a,b anliegen. Dadurch wird während der Montage eine Längsbewegung der zwei Zuleitungskabel 6a,b in Richtung Entladungsgefäß verhindert. Auf diese Weise werden die zwei Schweißpunkte 13a,b vor einer Beschädigung bei Zugbelastungen wirksam geschützt. Die erfindungsgemäße Funktionsweise der zwei außenkonischen Hülsen 11a,b wird anhand von Figur 2a,b erläutert. Die Quetschungen der Isolationsmäntel 12a,b sind durch die zwei außenkonischen Hülsen 11a,b im wesentlichen gleichmäßig und rotations-symmetrisch auf den gesamten Umfang verteilt.

In Figur 2a ist der Längsschnitt und in Figur 2b die Frontansicht der in Figur 1 verwendeten Ausführungsform einer außenkonischen Hülse 11 dargestellt, die mit zwei Paaren von gegensinnigen Schlitzen 14a-d versehen ist, wobei zwei diametral gegenüberliegende Schlitze 14b,d von einem ersten Ende 15 der Hülse 11 und um 90° verdreht zwei weitere Schlitze 14a,c von einem zweiten Ende 16 ausgehen, so daß vier bewegliche Segmente 17a-d gebildet werden. Die angestrebte Verminderung des Hülsenumfangs, insbesondere durch radial von außen wirkende Kräfte, und der dazu notwendige Federweg verteilt sich dadurch auf vier Schlitze 14a-d. Die zylinderförmige Innenwandung 18 ist am ersten Ende 15 mit einer nockenartigen ringförmigen Verengung 19 versehen, so daß in diesem Fall, wie in Figur 1 und Figur 5b zu erkennen ist, der quetschende Eingriff der Hülse 11 in den Isolationsmantel 12 des Zuleitungskabels 6 an dieser Stelle verstärkt wird. Durch die besondere Formgebung der Hülse 11 wird ein verkanntungsfreies Aufstecken auf den Isolationsmantel eines Zuleitungskabels ermöglicht, was diese Ausführungsform für eine Verwendung in der automatisierten Fertigung der Lampe prädestiniert.

In Figur 3 ist der Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Hülse 11' dargestellt, die sich von der Ausführungsform in den Figuren 2a,b durch die Profilierung der Innenwandung unterscheidet. Außerdem ist die Außenwandung 20 gerade. Die sägezahnähnliche Struktur 21 führt mittels entsprechender Quetschung des Isolationsmantels zu einem verbesserten Formschluß zwischen Hülse 11' und Zuleitungskabel, wodurch eine erhöhte Festigkeit gegenüber Zugbelastungen entsteht. Die Dimensionierung der sägezahnähnlichen Struktur 21 muß dabei so auf die angestrebte Verminderung des Hülsendurchmessers und der Wandstärke des Isolationsmantels abgestimmt werden, daß die gewünschte Zugfestigkeit gewährleistet ist, ohne daß das Zuleitungskabel beschädigt wird. Insbesondere können die ringförmigen Kanten der sägezahnähnlichen Struktur 21 mit Rundungen (in Figur 3 nicht dargestellt) versehen werden.

Figur 4a zeigt den Längsschnitt und Figur 4b die Frontansicht eines Ausführungsbeispiels einer außenkonischen Hülse 11'', die mit einem durchgängigen Schlitz 14'' versehen ist. Die Innenwandung 18'' ist zylinderförmig ausgeführt. Diese einfach geschlitzte Hülse 11'' ist für Verminderungen des Hülsenumfangs geeignet, die sich im wesentlichen gleichmäßig über die gesamte Länge der außenkonischen Hülse 11'' erstrecken. Aufgrund der einfachen Ausführung dieser Hülse ist die Herstellung relativ kostengünstig.

Figur 5a zeigt den Längsschnitt und Figur 5b die Frontansicht eines weiteren Ausführungsbei-

spiels einer Hülse 11''', die mit einem durchgängigen Schlitz 14'''' versehen ist. Die Innenwandung 18'''' ist als rotationssymmetrische im wesentlichen konkave Fläche ausgeführt. Die Fase 18a'''' erleichtert das Aufstecken der Hülse auf ein Zuleitungskabel. Die Außenwandung 20'''' ist im wesentlichen kreiszylindrisch mit einer rampenähnlichen axialen Ausbuchtung 20a''''', die sich längs der Hülse 11'''' verjüngend erstreckt. Diese Ausbuchtung erfüllt die gleiche Funktion, wie eine konische Außenwandung.

In Figur 8a sind das Zuleitungskabel 6, bestehend aus Innenleiter 22 und Isolationsmantel 12 und die Funktionseinheiten der Zugentlastung - Sockelteil 7', (in Figur 2a,b gezeigte) außenkonische Hülse 11 und Sockelboden 9' - im vormontierten Zustand im teilweisen Längsschnitt schematisch dargestellt. Dazu sind der Sockelboden 9', die außenkonische Hülse 11 und das Sockelteil 7' in dieser Reihenfolge auf das abisolierte Ende des Zuleitungskabels 6 gesteckt. Der Sockelboden 9' wird in Richtung Sockelteil 7' geschoben (s. Pfeilrichtung) und nimmt dabei die Hülse 11 mit, bis diese am Anschlag 8 aufsitzt. Danach wird die konische Bohrung 10 über die Hülse 11 geschoben, wodurch die Hülse 11 zusammengequetscht wird, bis die Außenschrägen 23 des Sockelbodens 9' auf der Innenschräge 24 des Sockelteils 7' aufsitzt. Dabei schnappt die vorspringende Ringnase 25 des Sockelbodens 9' in die Ringnut 26 des Sockelteils ein, wodurch der Sockelboden 9' arretiert wird. Die Schrägstellung der Außenwandung der Hülse 11 hat näherungsweise den gleichen Winkel wie der Konus der Bohrung 10 ($V=1$).

Figur 8b zeigt die vorgenannten Teile im montierten Endzustand, wobei die konische Bohrung 10 und die besondere Anordnung der Schlitze eine gleichmäßige Verminderung des ursprünglichen Durchmessers der Hülse 11 bewirkt. Dadurch bleibt die Schrägstellung der Innenwandung der Hülse 11 erhalten, so daß diese in der gewünschten Weise den Isolationsmantel 12 des Zuleitungskabels 6 elastisch verformt. Deutlich ist der dadurch erzielte rotationssymmetrische Formschluß zwischen Innenwandung der Hülse 11 und Isolationsmantel 12 des Zuleitungskabels 6 erkennbar, welcher die geforderte hohe Zugfestigkeit ermöglicht.

In entsprechender Weise läßt sich eine Hülse mit gerader Außenwand (Fig. 3) mittels einer leicht konisch geformten Bohrung des Sockelbodens montieren, wobei die Anpreßkraft nicht gleichmäßig verteilt ist, sondern auf den engsten Durchmesser der Bohrung konzentriert ist.

Als Leuchtmittel kommen sowohl Elektroden als auch Glühwendeln in Frage.

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere können einzelne Merkmale verschiedener Ausführungsbeispiele in geeigneter Weise miteinander kombiniert werden.

rungsbeispiele in geeigneter Weise miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Elektrische Lampe (1) mit einem Lampenkolben (4), der von einem Sockel (2) gehalten ist, wobei der Sockel (2) einen dem Lampenkolben (4) zugewandten Sockelteil (7) und einen vom Lampenkolben (4) abgewandten Sockelhoden (9) aufweist, wobei ein Leuchtmittel (3a,b) im Lampenkolben (4) mittels Stromzuführungen (5a,b) mit Zuleitungskabeln (6a,b) elektrisch leitend verbunden ist, die je einen verformbaren Isolationsmantel (12a,b) besitzen und aus dem Sockelboden (9,9') herausgeführt sind, wobei ein Zugentlastungsmechanismus für die elektrischen Zuleitungskabel (6a,b) im Sockel integriert ist, gekennzeichnet durch eine Zugentlastung, die dadurch gebildet ist, daß
 - jeweils eine federnde Hülse (11a,b) ein elektrisches Zuleitungskabel (6a,b) kraft- und/oder formschlüssig umgibt,
 - der Sockelhoden (9) mit dem oberen Sockelteil (7) verbunden ist, wobei die federnden Hülsen (11a,b) von Bohrungen (10a,b) eines Hilfsteils kraft- und/oder formschlüssig so umgeben sind, daß im wesentlichen radial nach innen wirkende Kräfte auf die Hülse ausgeübt werden, wodurch eine aufgrund der Federwirkung mögliche Verringerung des Hülsenumfangs erzielt wird, so daß jeweils die Innenwandung (18) der Hülsen (11a,b) die verformbaren Isolationsmäntel (12a,b) der elektrischen Zuleitungskabel (6a,b) elastisch quetscht und/oder in die Isolationsmäntel (12a,b) eingreift.
2. Elektrische Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsteil Bestandteil des Sockelbodens (5) ist.
3. Elektrische Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinste ursprüngliche Außendurchmesser der Hülsen (11a,b) kleiner ist, als der größte Innendurchmesser der zugehörigen Bohrungen (10a,b), so daß die Hülsen (11a,b) in die zugehörigen Bohrungen (10a,b) eingeführt werden können.
4. Elektrische Lampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwandungen der Hülsen (11a,b) mindestens teilweise konisch ausgebildet sind.
5. Elektrische Lampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwandungen der

- Hülsen (11a,b) im wesentlichen kreiszylindrisch sind und je mindestens eine axiale Ausbuchtung aufweisen, die sich mindestens über einen Teilbereich längs der Hülsen verjüngend erstreckt.
6. Elektrische Lampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen der Bohrungen (10a,b) mindestens teilweise konisch ausgebildet sind.
7. Elektrische Lampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen der Bohrungen (10a,b) je mindestens eine axiale Ausbuchtung aufweist, die sich mindestens über einen Teilbereich längs der Bohrung verjüngend erstreckt.
8. Elektrische Lampe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung (18) der außenkonischen Hülsen (11a,b) ein Profil aufweist, welches den quetschenden Eingriff erleichtert und damit den Form- und/oder Kraftschluß zwischen Hülse und Isolationsmantel verstärkt.
9. Elektrische Lampe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Innenwandung (18) durch eine im wesentlichen kreiszylinderförmige Fläche gebildet wird, die mindestens an einem Ende (15) der Hülse eine Verengung (19) aufweist.
10. Elektrische Lampe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Innenwandung (18) durch eine konkave Fläche gebildet ist.
11. Elektrische Lampe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Profil der Innenwandung (18) durch eine rotationssymmetrische sägezahnähnliche Struktur gebildet ist.
12. Elektrische Lampe nach Anspruch 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten des Profils der Innenwandung (18) mit Rundungen versehen sind.
13. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Federwirkung der Hülse (11) durch mindestens einen im wesentlichen achsparallelen Schlitz (14) erzielt ist.
14. Elektrische Lampe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (11'',11''') einen einzigen durchgängigen Schlitz (14'',14''') aufweist.
15. Elektrische Lampe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Schlitz(e) von einem bzw. abwechselnd von beiden Enden der Hülse (11) ausgehen, und sich über einen Teil der Länge der Hülse (11) erstrecken.
16. Elektrische Lampe nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (11) zwei Paare von Schlitz(e) so aufweist, daß zwei diametral gegenüberliegende Schlitz(e) (14b,d) vom ersten Ende der Hülse (11) und um 90° verdreht zwei diametral gegenüberliegende Schlitz(e) (14a,c) vom zweiten Ende ausgehen, wodurch vier bewegliche Hülsensegmente gebildet sind.
17. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Sockelteil (7) Bohrungen angeordnet sind, deren Durchmesser an den Außendurchmesser der Isolationsmäntel (12a,b) der Zuleitungskabel (6a,b) angepaßt sind, wobei die die Bohrung umgebende Wandung des Sockelteils einen Anschlag für die Hülse bildet.
18. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Sockelboden (9,9') zugewandte Endfläche des Sockelteils (7,7') im Bereich der Bohrungen aufgeweitete Sacklöcher (36) besitzt, in die Vorsprünge am Sockelboden zentrisch eingepaßt sind und die die Hülsen (11,11''') aufnehmen.
19. Elektrische Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß entweder die Außenwandung der Hülse (11), oder die Innenwandung der Bohrung (10) oder beide konisch ausgeführt sind.
20. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel, der von der Außenwandung der Hülse (11) und der Hülsenlängsachse gebildet wird, größer ist, als der Winkel, der von der Innenwandung der konischen Bohrung (10) und der Längsachse der Bohrung (10) gebildet wird, so daß der ursprüngliche äußere Hülsenumfang an dem Ende der Hülse (11), welches dem Lampenkolben (14) zugewandt ist stärker verringert ist, als an dem entgegengesetzten Ende der Hülse (11).
21. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel, der von der Außenwandung der Hülse (11) und der Hülsenlängsachse gebildet

wird, kleiner ist, als der Winkel, der von der Innenwandung der konischen Bohrung (10) und der Längsachse der Bohrung (10) gebildet wird, so daß der ursprüngliche äußere Hülsenumfang an dem Ende der Hülse (11), welches dem Lampenkolben (4) abgewandt ist stärker verringert ist, als an dem entgegengesetzten Ende der Hülse (11). 5

22. Elektrische Lampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel, der von der Außenwandung der Hülse (11) und der Hülsenlängsachse gebildet wird und der Winkel, der von der Innenwandung der konischen Bohrung (10) und der Längsachse der Bohrung (10) gebildet wird identisch sind, so daß der ursprüngliche Umfang längs der Hülse um den gleichen Betrag verringert wird. 10

15

20

25

30

35

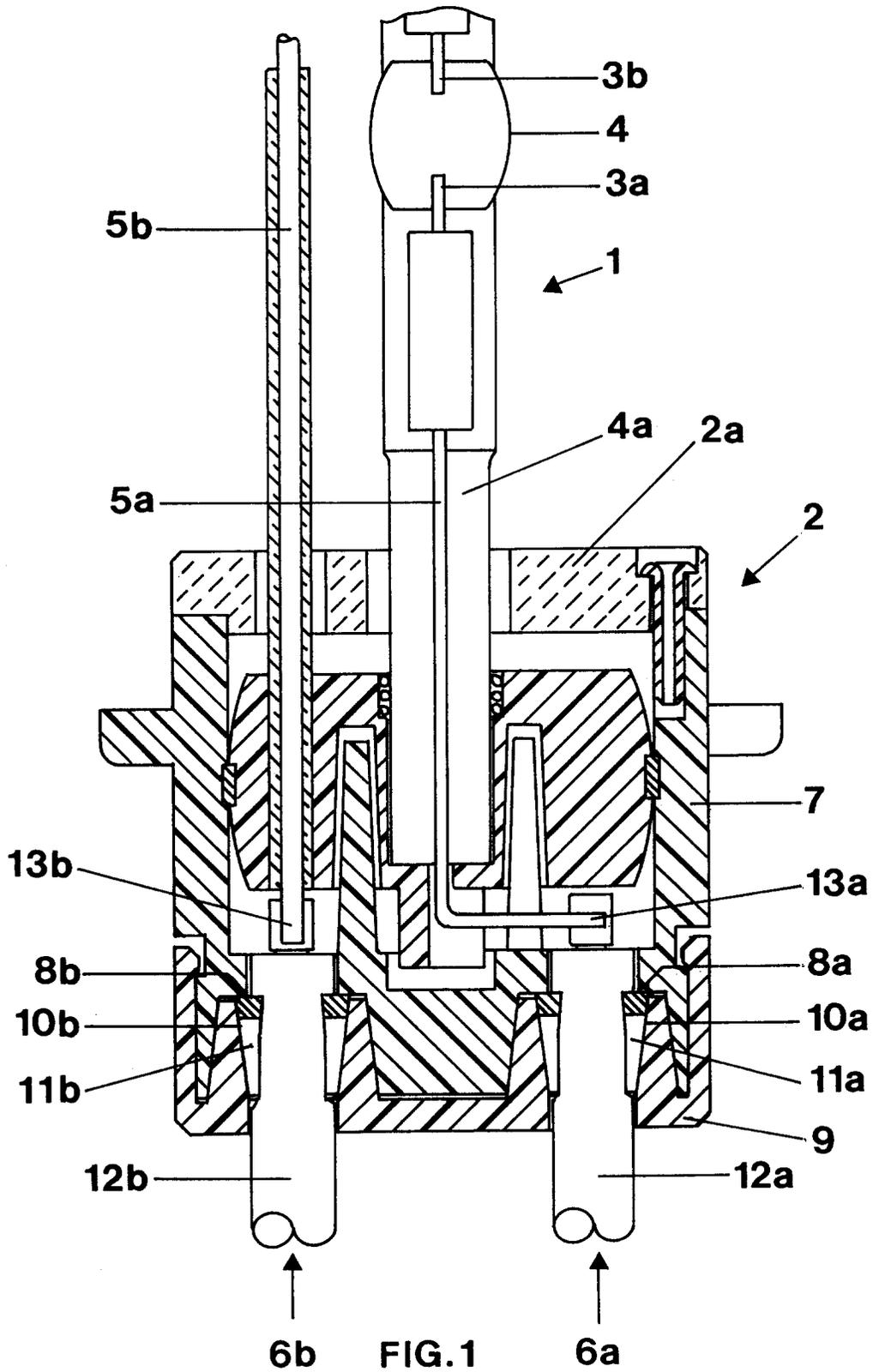
40

45

50

55

9



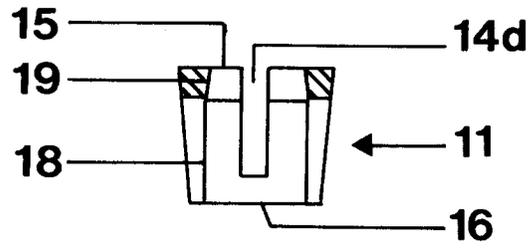


FIG. 2a

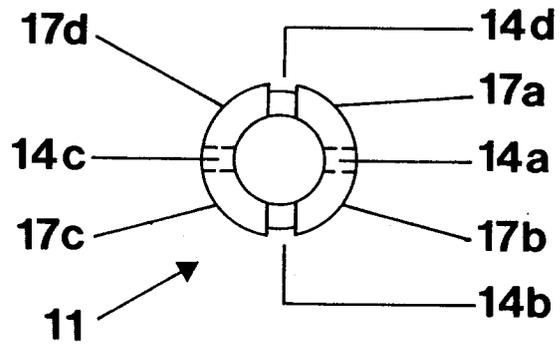


FIG. 2b

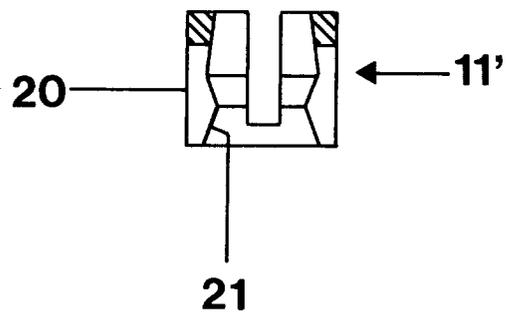
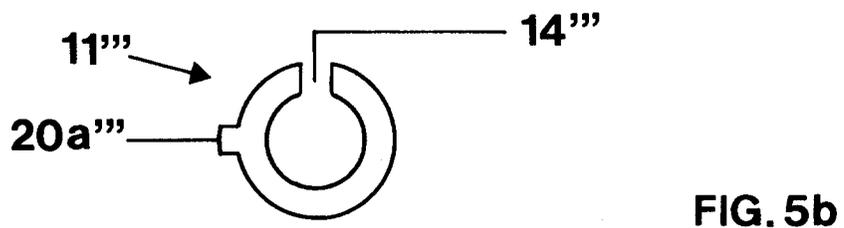
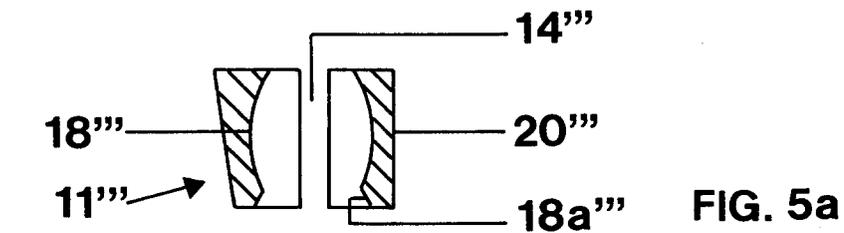
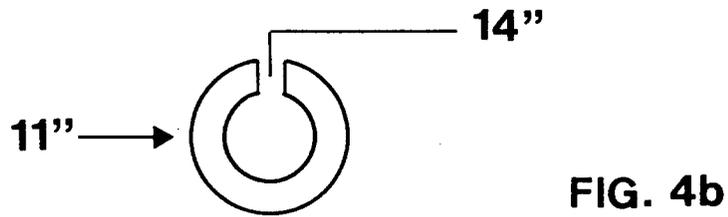
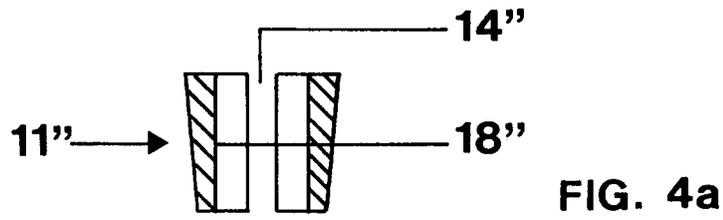
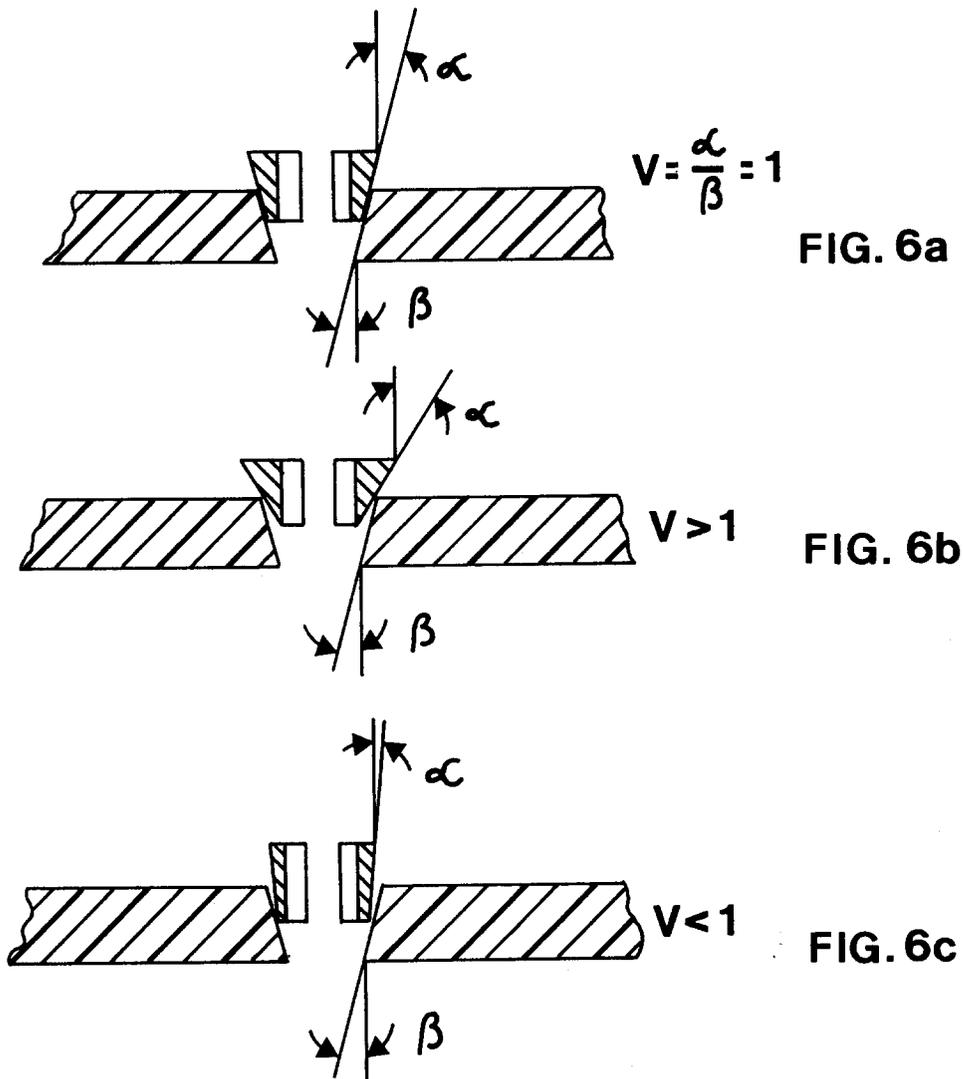


FIG. 3





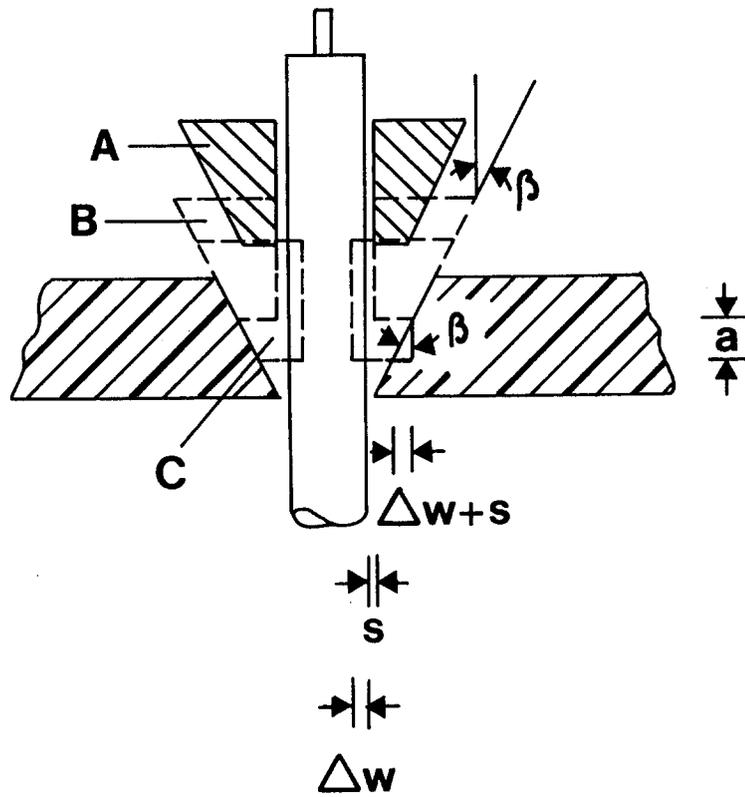


FIG. 7

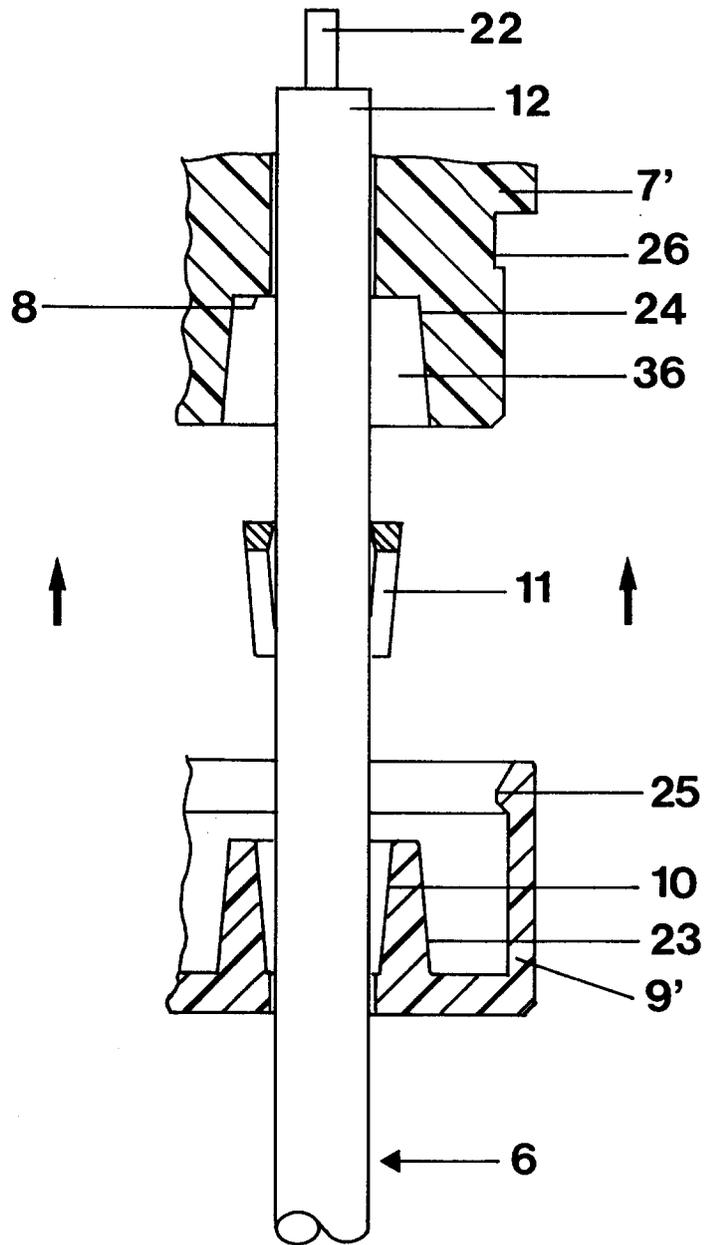


FIG. 8a

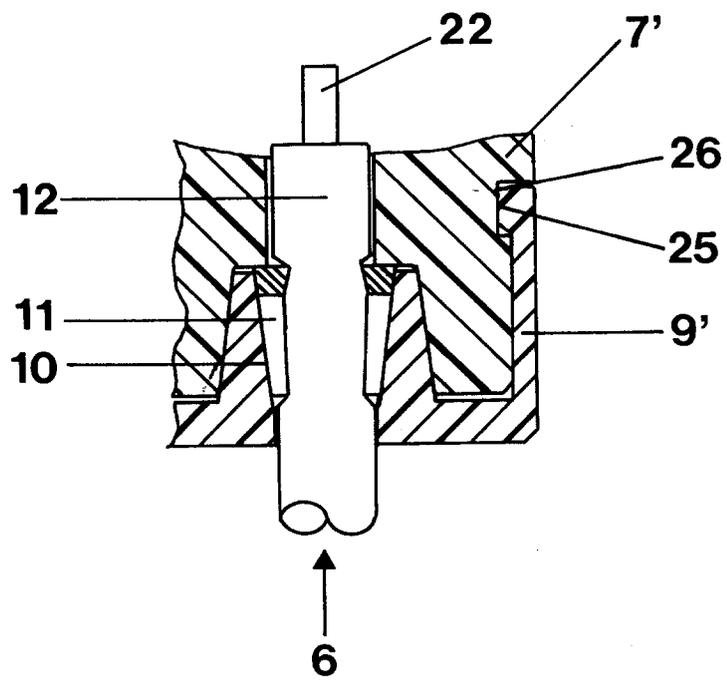


FIG. 8b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 3510

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB-A-445 864 (TURNBULL ET AL.) * Seite 1, Zeile 41 - Zeile 59 * * Seite 1, Zeile 65 - Zeile 104 * * Abbildungen 1,2 * ---	1-4, 6, 19	F21M7/00 H01R13/58
A	EP-A-0 172 779 (BORLOZ) * Seite 3, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 22 * * Abbildungen 1-4 * ---	1-4, 6, 8, 13, 15, 16	
A, P	EP-A-0 567 925 (GTE PRODUCTS CORPORATION) * Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 46 * * Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 4 * * Spalte 8, Zeile 12 - Zeile 23 * * Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F21M H01R H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart	Abchlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29. November 1994	De Mas, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)