



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 810 622 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.1997 Patentblatt 1997/49

(51) Int. Cl.⁶: H01J 9/40, H01K 3/26

(21) Anmeldenummer: 97108275.5

(22) Anmeldetag: 22.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

• Carl-Zeiss-Stiftung
trading as SCHOTT GLASWERKE
55122 Mainz (DE)

(30) Priorität: 28.05.1996 DE 19621330

Benannte Vertragsstaaten:
GB

(71) Anmelder:

• Schott Glaswerke
55122 Mainz (DE)

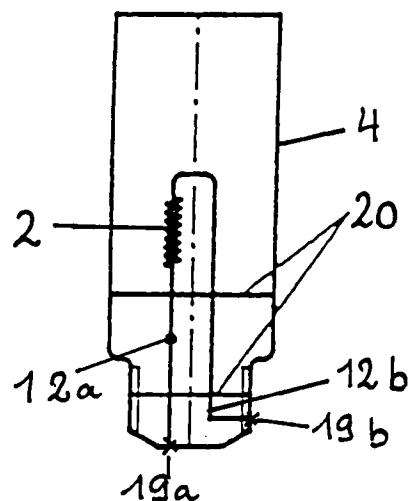
Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR IT NL

(72) Erfinder:
• Sossenheimer, Karl-Heinz, Dr.
64390 Erzhausen (DE)
• Leiss, Hermann
97877 Wertheim (DE)

(54) Verfahren zur Herstellung einer Lampe und nach dem Verfahren hergestellte Lampe

(57) Die Erfindung hat Verfahren zur Herstellung einer Lampe (1) mit einem Leuchtsystem (2), einem damit vakuumdicht verbindbaren Glaskörper als Hüllkörper (4), einer Sockeleinheit (11) zur Montage der Lampe (1) im Beleuchtungskörper und mit den für den Betrieb jeweils notwendigen Zuleitungen (12), zum Gegenstand, wobei durch Blasen ein einseitig offener Hüllkörper (4) und gleichzeitig damit eine Verschlußvorrichtung als Sockeleinheit (11) an dem anderen, geschlossenen Ende des Hüllkörpers (4) selbst ausgebildet wird, in die ansonsten geschlossene Sockeleinheit (11) Durchlässe (19) für die notwendigen Zuleitungen (12) eingebracht und dann nach Durchführung der Zuleitungen (12) vakuumdicht mit dem Hüllkörper (4) verschmolzen werden, und anschließend an dem Hüllkörper (4) selbst, durch Erwärmen und verengende Verformung an seinem offenen Ende ein Vakuumstutzen (6) ausgebildet wird, mit dessen Hilfe die Lampe (1) durch Zuschmelzen dieses Stutzens (6) nach Anlegen eines geeigneten Vakuums dauerhaft evakuiert wird. Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf die so hergestellte Lampe (1).

Fig. 6



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Lampe mit einem Leuchtsystem, einem damit vakuumdicht verbindbaren Glaskörper als Hüllkörper, einer Sockeleinheit zur Montage der Lampe im Beleuchtungskörper und mit den für den Betrieb jeweils notwendigen elektrischen Zuleitungen.

Die Erfindung hat auch die Lampe, die nach dem Verfahren hergestellt wird, zum Inhalt.

Die Erfindung hat dabei insbesondere auch sogenannte Entladungslampen, wie

- Halogen-Metall-Dampf-Lampen
- Natrium-Xenon-Lampen
- Natrium-Dampf-Hochdruck-Lampen
- Quecksilber-Dampf-Lampen.

zum Gegenstand.

Das besondere Merkmal der Halogen-Metall-dampf-Lampe ist dabei ihr weißes Licht, von warm-weiß bis Tageslicht-weiß. Sie zeichnen sich darüber hinaus durch hohe Lichtausbeute und hervorragende Farbwiedergabe-Eigenschaften aus.

Natrium-Xenon-Lampen stellen ein modernes und wirtschaftliches Beleuchtungssystem für die heutige Akzent- und Allgemeinbeleuchtung dar, da beispielsweise auch ihre Farbtemperatur umschaltbar ist.

Natrium-Dampf-Hochdruck-Lampen sind, was die Gesamtwirtschaftlichkeit im Betrieb betrifft die derzeit wirtschaftlichsten Lichtquellen überhaupt.

Quecksilber-Dampf-Lampen sind eine bevorzugte und sehr leistungsstarke Lichtquelle für den Innen- und Außenbereich mit hohem Publikumsverkehr.

Nach dem Stand der Technik werden diese Hochvakuum-Lampen aus folgenden Teilen und mit folgenden Arbeitsschritten hergestellt:

- 1) An einem Glasrohr mittleren Durchmessers (B) wird ein Trichter aufgetrieben und der/das Rohrende abgesprengt.
- 2) An einem dünnen Glasrohr (C) das später zur Evakuierung verwendet wird, dem sogenannten "Pumpstengel" wird ebenfalls ein Trichter aufgetrieben und
- 3) das Rohr (C) in das Rohr (B) zusammen mit den Leuchtsystem eingeschmolzen.
- 4) diese Einheit wird dann in ein größeres Glasrohr (A) eingeführt, eingespannt und
- 5) das Rohr (A) auf den Durchmesser des Trichters des Rohres (B) eingeengt und damit verschmolzen. Dies geschieht durch Erwärmen mit einem Brenner, wobei der abgeschmolzene Rand durch sein Eigengewicht zur Einschnürung und damit zur Verbindung des Trichters mit dem Rohr (A) führt. Hierbei wird als Schutz für das Rohr (C) eine Kohlehülse verwendet, die zum anschließenden Evakuieren wieder entfernt wird. Nach der Evakuierung des gesamten Lampensystems wird das Glas-

rohr (C) abgeschmolzen.

6) Anschließend wird der Durchmesser des Rohres (A) im Bereich des gesamten Sockeleinheit für die Anbringung eines metallischen Sockels auf etwa den Durchmesser, wie bei Schritt 5 vorgenommen verengt.

7) Abschließend wird dann der Metallsockel an der Lampe angebracht, insbesondere angekittet.

Nachteilig ist hierbei, daß

- drei Glasrohre, ein Hüllrohr, ein Trichterrohr und der sog. Pumpenstengel notwendig sind, die alle untereinander und mit dem Leuchtsystem verschmolzen werden müssen;
- das Glasrohr (A) in Überlänge hergestellt wird und beim Abschmelzen an den Trichter des Rohres (B) ein größerer Glasabschnitt als Restglas abfällt;
- auch bei nur leicht ungleicher Wandstärke des Glasrohres (A) beim Abschmelzen der Rand schlecht, d. h. ungleichmäßig abschmilzt, was zum Ausfall der gesamten Lampe führen kann,
- daß der Kitt, mit dem das Metallgewinde als Sockel üblicherweise auf dem Glasteil befestigt wird durch unterschiedliche Wärmedehnung von metallischem Gewinde und Glas versprödet und die Verbindung zwischen Metall und Glas geschwächt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein einfaches Verfahren vorzustellen, das bei einer erheblichen Materialersparnis, ohne Restglas und mit geringeren Ausgangstoleranzen eines (!) Glaskörpers eine erheblich einfachere und schnellere Fertigung mit höheren Schnittzahlen erlaubt.

Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, die Lampe auch ohne ein Sockelgewinde aus Metall herstellen und einsetzen zu können.

Gelöst wird die Aufgabe der Erfindung dadurch, daß durch Blasen ein einseitig offener Hüllkörper und gleichzeitig damit ein Gewinde oder eine andere Verschlußvorrichtung als Sockeleinheit an dem anderen, geschlossenen Ende des Hüllkörpers selbst ausgebildet wird, in die ansonsten geschlossene Sockeleinheit Durchlässe für die notwendigen Zuleitungen eingebracht werden, wobei mit Hilfe von Zentriereinheiten und Führungsvorrichtungen das Leuchtsystem so in den Hüllkörper eingebracht und fixiert wird, daß die Zuleitungen an die Durchlässe in der Sockeleinheit an- und zur Ausbildung von Kontaktstellen durchgeführt und dann vakuumdicht mit dem Hüllkörper verschmolzen werden, und anschließend an dem Hüllkörper selbst, durch Erwärmen und verengende Verformung an seinem offenen Ende ein Vakuumstutzen ausgebildet wird, mit dessen Hilfe die Lampe durch Zusammenschmelzen dieses Stutzens nach Anlegen eines geeigneten Vakuums dauerhaft evakuiert wird.

Der Glaskörper besteht dabei aus einem Glas mit der Zusammensetzung (in Gew.-% auf Oxidbasis) SiO_2 70 - 78; B_2O_3 10 - 16; Al_2O_3 2 - 6; Na_2O 2 - 6; K_2O 0,5

- 2; MgO 0 - 1; CaO 0,5 - 2; BaO 1,5 - 3, insbesondere mit der Zusammensetzung SiO₂ 74; B₂O₃ 13; Al₂O₃ 4; Na₂O 4; K₂O 1,5; MgO 0,5; CaO 1; BaO 2; das auch unter dem Markennamen SUPRAX® der Fa. Schott Glaswerke im Handel ist.

Dabei werden Glaskörper mit Wandstärken von 0,6 bis 2,5 mm und mit Durchmessern von 20 bis 250 mm hergestellt und verarbeitet.

Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Figuren 1 bis 8, im Vergleich zum Stand der Technik, näher beschrieben und erläutert.

Die Figuren 1 bis 4 veranschaulichen den Stand der Technik, auf dem die vorliegende Erfindung aufbaut.

So zeigt Figur 1 eine Lampe 1 mit einem Leuchtsystem 2 und einem damit vakuumdicht verbindbaren, mehrteiligen Glaskörper 3.

Der mehrteilige Glaskörper 3 umfaßt dabei ein zuerst einseitig offenes Hüllrohr 4 ein in dieses Hüllrohr 4 einführbares und an einem seiner Enden trichterförmig ausgebildetes Trichterrohr 5 und ein in dieses Trichterrohr 5 einführbares und mit ihm verbindbares weiteres Rohr 6, den sog. "Pumpstengel", zur späteren Evakuierung des Innenraumes 7 der Lampe 1. Die Lampe 1 ist zu ihrer Weiterverarbeitung am Hüllrohr 4 und am Pumpstengel 6 je in einem Spannfutter 8 oder 9 festgehalten. Das Hüllrohr 4 wird mittels eines Brenners 10 an seinem unteren Ende in Höhe des Trichters 5a des Rohres 5 erwärmt.

Figur 2:

Ist das Glas des Hüllrohres 4 ausreichend lange bis zu Temperaturen von etwa 1200 bis 1220 °C erwärmt, beginnt es zu schmelzen, wobei das Eigengewicht des im Abschmelzen befindlichen Randes 4a des Hüllrohres 4 zu einer Einschnürung bei gleichzeitiger Ver- schmelzung mit dem Trichter 5a des Rohres 5 führt.

Hier liegt auch eine der Schwächen des Verfahrens nach dem Stand der Technik: Wenn nämlich bei ungleicher Wandstärke des Hüllkörpers 4 der Rand 4a auch nur etwas ungleichmäßig abschmilzt, kann das dazu führen, daß die gesamte Lampe 1 sofort ausfällt und verworfen werden muß oder in ihrer Lebensdauer weit unter den akzeptierbaren Werten liegt.

Daher werden sehr hohe Anforderungen an die Toleranz der Wandstärke des Hüllkörpers 4 gestellt. Typisch sind Wandstärken von 0,5 bis 2,5 mm mit Toleranzen von $1,5 \pm 1$ mm (in Abhängigkeit vom Durchmesser des Hüllkörpers).

Die Herstellung solcher Hüllkörper 4 ist entsprechend aufwendig und teuer.

Der andere Nachteil des herkömmlichen Verfahrens liegt darin, daß nicht unerhebliche Glasmengen des Hüllrohres 4 als Restglas anfallen und verworfen werden müssen.

Figur 3 zeigt dann schon die evakuierte Lampe 1 mit dem abgeschmolzenen "Pumpstengel" 6 und den vakuumdicht durch den, in einem eigenen weiteren Arbeitsschritt mittels einer Formrolle ausgebildeten Sockelbereich 11 der Lampe 1, der aus dem Hüllrohr 4 und dem Trichter 5a des Rohres 5 gebildet ist, geführ-

ten elektrischen Zuleitungen 12 die über einen Metallsockel 13, wie in Figur 4 zu sehen, stromführend mit dem Leuchtsystem 2 verbunden sind.

Der Metallsockel 13 ist oft als Gewinde ausgebildet und am Sockelbereich 11 mittels eines Kittes befestigt.

An den Kitt werden dabei besondere Anforderungen gestellt, denn er muß das unterschiedliche Wärmedehnungsverhalten zwischen Glas und Metall auch bei Temperaturen von 20 bis 400 °C und über lange Zeiträume kompensieren, ohne zu versprüden.

Eine andere, sehr aufwendige Möglichkeit den Metallsockel 13 mit der Glaswand des Sockelbereiches 11 zu verbinden ist, die von Brennern bis in den Zustand der Verformbarkeit erwärmte Glaswand gegen den Metallsockel 13 zu blasen. Dieser Verfahrensschritt muß allerdings vor dem Evakuieren der Lampe erfolgen, wobei dann über das Rohr 6, den "Pumpstengel" geblasen wird.

Die Figuren 5 bis 8 zeigen das Verfahren und die Lampe nach der vorliegenden Erfindung.

Ein einziger Glaskörper 4 wird durch Blasen in eine entsprechende Form hergestellt und in den noch plastischen Glaskörper sofort zwei Löcher als Durchlässe 19 a/b für die Kontaktdrähte als elektrische Zuleitung 12 in den Sockelteil 11 gestoßen (Figur 5).

Wie in Figur 6 gezeigt, wird dann das Leuchtsystem 2 in den Glaskörper 4 von oben eingeführt. Stabilisatoren und eine Zentriereinheit 20 führen die beiden elektrischen Zuleitungen 12 a/b so an die Durchlässe 19 a/b heran, daß sie an den beiden Löchern austreten können.

Anschließend werden die Zuleitungen 12 a/b vakuumdicht in den Durchlässen 19 a/b eingeschmolzen, was einmal durch direkte Einschmelzung in den Mantel des Glaskörpers 4 erfolgen kann, oder durch Einlöten mit einer Glaslotperle, die die Drähte als elektrische Zuleitungen 12 a/b vakuumdicht mit dem Mantel des Glaskörpers 4 verbindet. Dann werden die Kontaktpunkte, mit denen die Lampe im Sockelbereich mit der stromleitenden Fassung des Beleuchtungskörpers in Verbindung steht bevorzugt flächig metallisiert. Wenn nur geringe Belastungen der Lampe zu erwarten sind (z. B. 1 x einschrauben) kann auch nur durch geeignetes Biegen der Drähte der Zuleitungen 12 a/b eine leitende Verbindung zum Einschraubsockel geschaffen werden.

Wie aus Figur 7 zu entnehmen, wird dann der Glaskörper 4 an seinem oben offenen Ende so verformt, daß er einen Vakuumstutzen 21 ausbildet. Dies ist problemlos in einem Arbeitsgang mittels einer Abschmelzvorrichtung am erwärmten und plastisch verformbaren Glaskörper 4 möglich. Über diesen Stutzen 21 wird dann der Innenraum 7 der Lampe 1 durch Saugen auf einem üblichen Unterdruck evakuiert und der Stutzen 21 abgeschmolzen (Figur 8).

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind:

- es wird nur noch ein (!) einfacher Glaskörper benötigt, statt drei Stück, die auch noch untereinander und mit dem Leuchtsystem vakuumdicht ver-

schmolzen werden müssen, und z. B. komplizierte Geometrien aufweisen	K ₂ O 0,5 - 2 MgO 0 - 1 CaO 0,5 - 2 BaO 1,5 - 3
- erhebliche Materialersparnis von mindestens 15 % Glas	
- bei der Fertigung des einen Glaskörpers sind wesentlich geringere Toleranzen einzuhalten (Toleranzaufweitung)	5
- mindestens 10 % höhere Schnittzahlen bei der Fertigung des einen (!) einfachen Glaskörpers	10
- geringere Verpackungs- und Transportkosten	
- kein Anfall von Restglas, u. U. von verschiedenen Lieferanten	
- keine aufwendige Entsorgung	
- schnelleres Verfahren durch Wegfall der Notwendigkeit 3 verschieden geformte Glaskörper vakuumdicht verschmelzen zu müssen	15
- kein metallischer, insb. Gewinde-Sockel, der angekittet oder angeformt werden muß	
Patentansprüche	20
1. Verfahren zur Herstellung einer Lampe (1) mit einem Leuchtsystem (2), einem damit vakuumdicht verbindbaren Glaskörper als Hüllkörper (4), einer Sockeleinheit (11) zur Montage der Lampe (1) im Beleuchtungskörper und mit den für den Betrieb jeweils notwendigen Zuleitungen (12), dadurch gekennzeichnet ,	25
daß durch Blasen ein einseitig offener Hüllkörper (4) und gleichzeitig damit ein Gewinde oder eine andere Verschlußvorrichtung als Sockeleinheit (11) an dem anderen, geschlossenen Ende des Hüllkörpers (4) selbst ausgebildet wird, in die ansonsten geschlossene Sockeleinheit (11) Durchlässe (19) für die notwendigen Zuleitungen (12) eingebracht werden, wobei mit Hilfe von Zentriereinheiten (20) und Führungsvorrichtungen das Leuchtsystem (2) so in den Hüllkörper (4) eingebracht und fixiert wird, daß die Zuleitungen (12) an die Durchlässe (19) in der Sockeleinheit (11) an- und zur Ausbildung von Kontaktstellen durchgeführt und dann vakuumdicht mit dem Hüllkörper (4) verschmolzen werden, und anschließend an dem Hüllkörper (4) selbst, durch Erwärmen und verengende Verformung an seinem offenen Ende ein Vakuumstutzen (6) ausgebildet wird, mit dessen Hilfe die Lampe (1) durch Zusammelzen dieses Stutzens (6) nach Anlegen eines geeigneten Vakuums dauerhaft evakuiert wird.	30
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet , daß der Glaskörper aus einem Glas der Zusammensetzung (in Gew.-% auf Oxidbasis)	35
SiO ₂ 70 - 78	40
B ₂ O ₃ 10 - 16	45
Al ₂ O ₃ 2 - 6	
Na ₂ O 2 - 6	50

Fig. 1

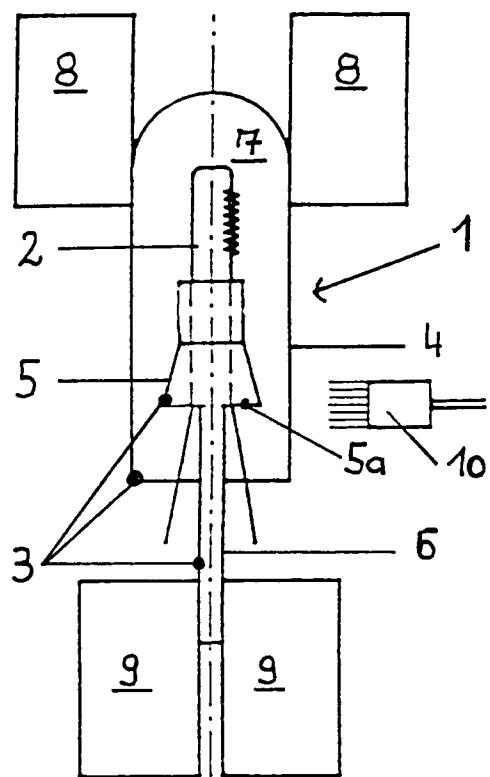


Fig. 2

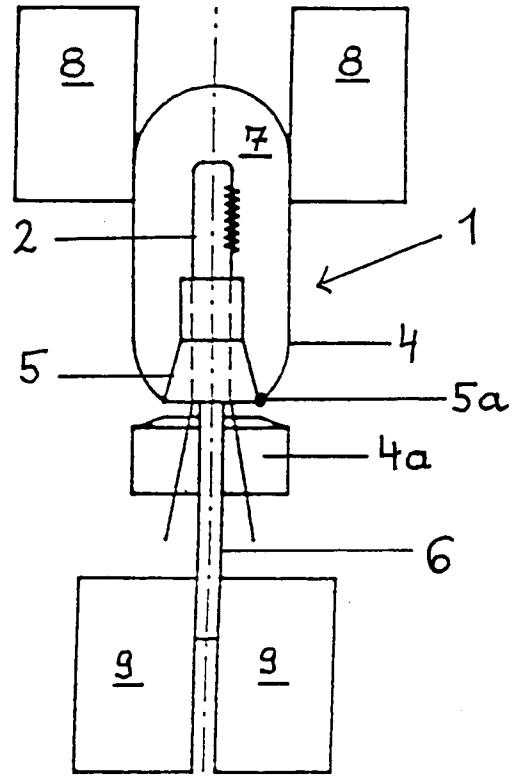


Fig. 3

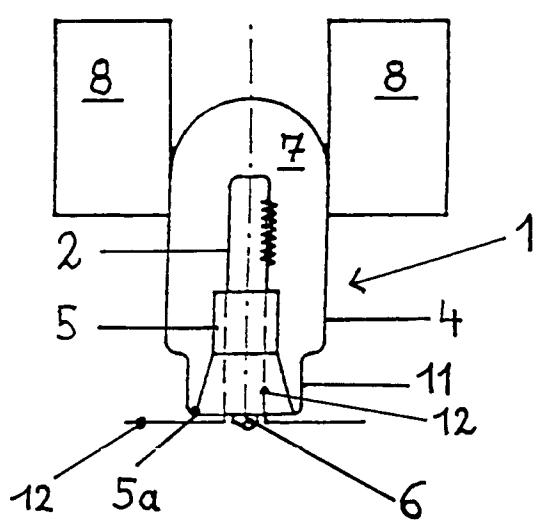


Fig. 4

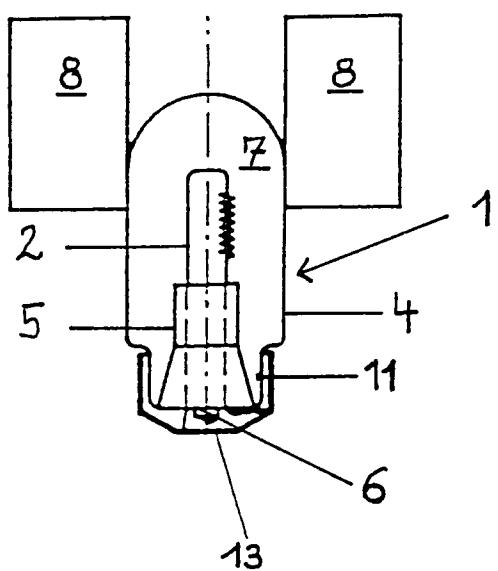


Fig. 5

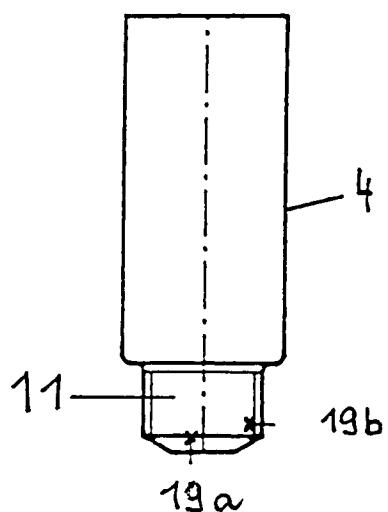


Fig. 6

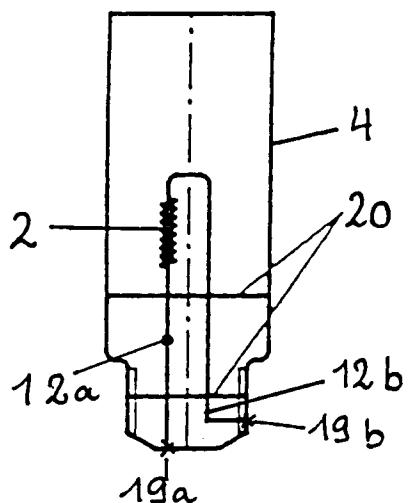


Fig. 7

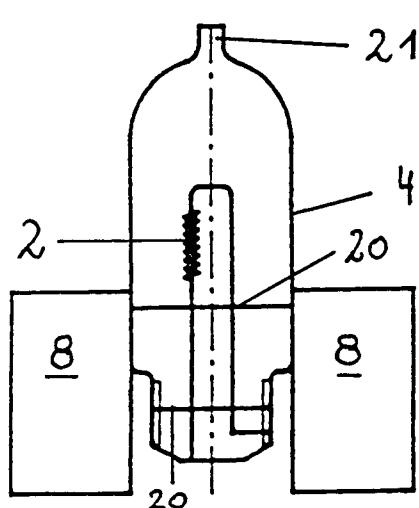


Fig. 8

