

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 467 484

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 25266

(54) Lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 J 61/54, 61/82.

(22) Date de dépôt..... 10 octobre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 17-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : MATSUSHITA ELECTRONICS CORPORATION, résidant au Japon.

(72) Invention de : Haruo Yamazaki, Yoshiro Ogata et Hidezoh Akutsu.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Chereau et cabinet Rodes réunis,
107, bd Pereire, 75017 Paris.

1.

La présente invention concerne des perfectionnements aux lampes à décharge à vapeur de sodium à haute pression, qui comprennent un tube de décharge de gaz translucide renfermant du sodium, un gaz tampon et du gaz xénon.

D'une manière générale, les lampes à décharge à vapeur de sodium à haute pression ont un rendement qui est environ le double de celui des lampes à mercure à haute pression classiques, et ont une couleur agréable; par conséquent, elles sont une solution tentante de remplacement des lampes au mercure à haute pression comme sources lumineuses économisant l'énergie. Dans un tube à décharge d'une lampe à vapeur de sodium à haute pression classique, du gaz xénon est hermétiquement enfermé et a une pression d'environ 20 Torr et est utilisé comme gaz d'amorçage, ayant une conductivité thermique faible. Il résulte de l'addition de gaz xénon que la tension d'amorçage d'une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression atteint environ 2 KV, ce qui est très élevé par rapport à la tension plus basse (200 V) des lampes au mercure. Récemment, on a proposé une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression, au rendement élevé, où le xénon est rempli sous une pression supérieure à 150 Torr, par exemple sous une pression de 350 Torr, ce qui a pour effet d'élèver le rendement de la lampe d'environ 10 % au-dessus de celui des lampes remplies au xénon sous une pression d'environ 20 Torr. Dans une telle lampe au xénon à haute pression, la tension d'amorçage est de nouveau augmentée, étant par exemple portée à environ 8-9 KV pour une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression comportant un gaz xénon ayant une pression de 350 Torr. Dans une telle lampe, la tension d'amorçage peut être abaissée à environ 3,5 KV pour une lampe à décharge au sodium à haute pression de 360 W lorsqu'on utilise un fil pour faciliter l'amorçage, mais une telle tension de 3,5 KV reste trop élevée pour une utilisation réelle et est sujette au risque d'induire une panne d'isolation de la bobine de self et du circuit associé à la lampe.

La présente invention a pour objet de prévoir une

2.

lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression remplit de gaz xénon à très haute pression, mais ayant une faible tension d'amorçage, ce qui permet de prévoir une lampe sans risque de rupture de l'isolement.

5 L'objet de la présente invention est atteint en utilisant un conducteur facilitant l'amorçage, qui est placé dans le sens de la longueur sur la paroi extérieure du tube à décharge de la lampe, ainsi qu'un conducteur en saillie qui est disposé de façon à s'étendre depuis une 10 électrode de la lampe vers la paroi du tube et est connecté à une électrode.

15 Selon la présente invention, la tension d'amorçage de la lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression renfermant du gaz xénon à une pression comprise entre 150 et 350 Torr peut être réduite à une valeur aussi basse que 3 KV ou à une valeur encore plus faible.

La présente invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

20 La figure 1 est une vue en plan d'un tube d'une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression ne comportant pas de conducteur en saillie à ses électrodes;

La figure 2 est une vue en élévation en coupe de la lampe représentée dans la figure 1;

25 La figure 3 est une courbe indiquant la relation entre les distances "f" séparant l'extrémité d'une électrode de l'extrémité d'un conducteur facilitant le démarrage et les tensions d'amorçage pour un fonctionnement en continu du tube à décharge des figures 1 et 2;

30 La figure 4 est une vue en élévation fragmentaire agrandie d'un tube d'une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression selon la présente invention;

La figure 5 est une vue de côté d'une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression selon la présente invention, où le tube à décharge 100 représenté dans la figure 4 est scellé dans une ampoule en verre sous vide de 21;

La figure 6 représente la relation entre l'inters-tice "d" séparant l'extrémité du conducteur 9 en saillie d'une électrode 6 et la surface intérieure d'une paroi du tube à décharge de la figure 4 et les tensions d'amorçage 5 pour un fonctionnement en continu de la lampe des figures 4 et 5; et

La figure 7 est un schéma de circuit d'un dispositif d'éclairage utilisant la lampe de la figure 5.

Une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute 10 pression selon la présente invention comprend une ampoule extérieure renfermant un tube à décharge dans un espace sous vide, ledit tube à décharge comportant une enveloppe translucide et chimiquement stable qui renferme du sodium, du gaz xénon, un gaz tampon qui est au moins l'un des membres choisis dans le groupe constitué du mercure et du cadmium, et des électrodes de décharge qui sont scellées dans 15 les deux extrémités de l'enveloppe de tube;

et est caractérisée en ce qu'au moins une des électrodes de décharge comporte :

20 - un conducteur en saillie qui est disposé de façon à s'étendre depuis cette électrode jusqu'au voisinage d'une surface intérieure d'une paroi latérale de l'enveloppe du tube, un interstice prédéterminé le séparant de celle-ci, et

25 - un conducteur facilitant l'amorçage est placé longitudinalement sur la surface extérieure de la paroi latérale de façon à être en regard de l'extrémité extérieure du conducteur en saillie par l'intermédiaire de ladite paroi latérale, ce conducteur comportant une connexion qui 30 applique une tension sensiblement identique à celle de l'autre électrode de décharge.

Les inventeurs ont procédé à de nombreuses expériences sur les caractéristiques d'amorçage des lampes à décharge à vapeur de sodium à haute pression remplies de 35 gaz xénon comme gaz d'amorçage. Il résulte de ces études expérimentales que les inventeurs ont trouvé que la tension d'amorçage de la lampe pouvait être abaissée sensiblement en

prévoyant un conducteur (en métal) faisant saillie qui s'étend depuis l'une des électrodes vers la surface intérieure de la paroi latérale de l'enveloppe du tube, ainsi qu'une bande (fil) conductrice facilitant l'amorçage sur la 5 surface extérieure de la paroi latérale et en appliquant une tension qui est sensiblement identique à celle de l'autre électrode au conducteur facilitant l'amorçage. La présente invention est décrite en fonction des découvertes ci-
tées ci-dessus.

10 Les expériences ayant conduit à la présente invention, et les détails d'un exemple de réalisation de la présente invention sont décrits en liaison avec les dessins d'accompagnement. Comme cela est représenté dans les figures 1 et 2, le tube à décharge, qui doit être disposé dans 15 une enveloppe extérieure en verre sous vide comporte une enveloppe de tube translucide 1 en céramique d'alumine polycristalline ou en alumine à cristal unique, et une paire d'électrodes 6, 7. Les électrodes 6, 7 sont constituées de bobines en tungstène, comportant une substance émettrice 20 d'électrons et sont placées près des deux extrémités de l'enveloppe 1 par des supports constitués de tubes en niobium 4,5 qui pénètrent dans des chapeaux d'extrémité 2, 3, auxquels ils sont assujettis. Dans l'enveloppe 1 est hermétiquement enfermé du sodium comme substance émettrice de 25 lumière, du mercure comme gaz tampon et du xénon comme gaz rare d'amorçage. Une bande conductrice pour faciliter l'amorçage 8, réalisée en fil de molybdène de 0,8 mm de diamètre, est disposée sur la surface extérieure de la paroi de l'enveloppe 1 et est connectée à une borne électrode 5.

30 Les inventeurs ont fait des expériences pour étudier comment la tension d'amorçage du tube à décharge varie en fonction de la position d'une extrémité "b" du conducteur 8 par rapport à une électrode 6, alors que l'autre extrémité "a" est fixée sensiblement à l'extrémité de l'enveloppe 1 et est connectée électriquement à l'autre électrode 7, de sorte que le potentiel de cette électrode 7 est appliquée au conducteur 8. La figure 3 représente les courbes de

la relation entre la distance "f" séparant l'extrémité de l'électrode 6 de l'extrémité du conducteur 8 et la tension d'amorçage (une tension continue est utilisée pendant les expériences). Les paramètres 350 Torr, 250 Torr et 20 Torr 5 de ces courbes sont les pressions du gaz xénon remplissant l'enveloppe 1. Comme le montre la figure 3, la tension d'amorçage diminue lorsque l'extrémité du conducteur 8 se rapproche de l'électrode 6 et diminue encore plus lorsqu'elle passe au-dessus. En conclusion on trouve que la tension 10 d'amorçage dépend de la distance "f" entre l'extrémité du conducteur facilitant l'amorçage et l'extrémité de l'électrode 6, et cette tension diminue avec la diminution de la distance "f".

Dans le cas d'une lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression de 360 W utilisant un tube à décharge en alumine, d'un diamètre intérieur de 7,4 mm, d'une épaisseur de tube de 0,7 mm, et avec une distance de 83 mm entre les électrodes, d'autres expériences ont été effectuées où un conducteur en saillie 9 s'étendait depuis l'électrode 6, comme cela est représenté dans la figure 4, et les tensions d'amorçage ont été mesurées pour divers interstices "d" entre l'extrémité du conducteur 9 et la surface intérieure "e" de la paroi 1 de tube. Une tige en molybdène de 0,7 mm de diamètre est utilisée comme conducteur en saillie 20 9 et est fixée à une partie de queue de la bobine en tungstène de l'électrode 6 par soudure par points. La figure 6 représente les résultats des expériences qui, par rapport 25 aux courbes de la figure 3, montrent une très nette amélioration de la tension d'amorçage par la présence du conducteur en saillie 9.

Les mêmes expériences ont été faites avec des lampes de différentes puissances, et des résultats similaires observés. En particulier, dans le cas de lampes à haute puissance de 700 W et de 1000 W, les tensions d'amorçage 35 sont remarquablement réduites. Cela peut s'expliquer par le fait que, dans ce type de lampe, où l'interstice "d" séparant la surface extrême de l'électrode et la surface intérie-

6.

rieure "e" de la paroi 1 de tube est important, et où par conséquent la présence d'un conducteur facilitant l'amorçage 8 sur la surface extérieure de la paroi 1 n'abaisse pas notablement la tension d'amorçage, la présence d'un tel conducteur 5 en saillie 9 s'étendant vers le conducteur 8 peut effectivement augmenter le gradient de potentiel dans l'interstice.

Un exemple de réalisation de la présente invention est donné par les valeurs suivantes :

puissance d'entrée du tube _____ 360 W
 10 tube 1 de décharge : diamètre intérieur _____ 7,4 mm
 épaisseur du tube _____ 0,7 mm
 distance entre
 électrodes _____ 83 mm
 matériau... alumine à cristal
 15 unique
 électrode 6, 7 : diamètre extérieur de
 bobine _____ 3,6 mm
 conducteur 8 facilitant l'amorçage : fil
 en molybdène de _____ 0,8 mm
 20 conducteur 9 en saillie : fil en molyb-
 dène de _____ 0,7 mm
 distance "d" _____ 0,5 mm
 gaz enfermé : sodium _____ 4,5 mg
 mercure _____ 20 mg
 25 xénon _____ 350 Torr

Le conducteur 8 est connecté à l'électrode 7 par l'intermédiaire d'un interrupteur à bilame 10, comme cela est représenté dans la figure 7, qui est ouvert pour une valeur élevée de la température du tube 1 à décharge, de façon à déconnecter le conducteur 8 de l'électrode opposée 7 après amorçage et éviter la perte de sodium dans le tube à décharge due à une connexion inutile du conducteur 8 et de l'électrode 7.

Le circuit de la lampe de cet exemple est représenté dans la figure 7, où la tension alternative du réseau est appliquée, par l'intermédiaire d'une bobine de self 14 de lampe au mercure classique de 400 W, à la lampe à décharge à

vapeur de sodium à haute pression 15 selon la présente invention, dans l'ampoule 21 ou dans le culot 22 de laquelle sont prévus un interrupteur de démarrage à bilame 12, une résistance en série 11, un condensateur céramique de 300 pF 5 13 et l'interrupteur à bilame 10. Comme cela est représenté dans la figure 7, le condensateur 13 et la branche formée par la résistance 11 et l'interrupteur 12 sont placés en parallèle aux bornes 4 et 5 du tube à décharge, de sorte que la lampe 15 peut être amorcée par production d'une tension par 10 la bobine de self 14. La résistance en série 11 a pour but de limiter le courant de coupure de l'interrupteur 12 à une valeur de 0,5A et sert également à ouvrir cet interrupteur par effet Joule. Le condensateur 13 a pour but de supprimer la production d'une tension d'amorçage élevée et aussi de 15 mettre en forme l'impulsion de tension d'amorçage afin qu'elle ait la durée nécessaire. C'est-à-dire que le condensateur 13 sert à protéger le dispositif à lampe d'un endommagement de l'isolement et aussi assure l'amorçage. Des essais ont montré que la tension de départ de la lampe de 360 20 W de l'exemple précédent est d'environ 2 KV et que, d'autre part, la valeur moyenne des tensions élevées induites aux bornes du tube 100 est d'environ 2,5 KV, valeur qui est notablement supérieure à la tension d'amorçage de la lampe; par conséquent, on obtient une grande assurance d'amorçage 25 de la lampe. En outre, compte tenu de la faible valeur de la haute tension induite dans la lampe par comparaison aux lampes à décharge à vapeur de sodium à haute pression classiques, il n'y a pas eu d'incident d'isolement de la bobine de self et du circuit au cours des essais d'éclairage de lampes. 30

Un autre exemple de lampe de 630 W selon la présente invention a les caractéristiques suivantes :

35 diamètre intérieur du tube à décharge
en alumine polycristalline _____ 9,7 mm
distance entre électrodes _____ 130 mm
distance "d" _____ 0,5 mm
La lampe de 630 W de l'exemple précédent a une fai-

ble tension d'amorçage qui est presque égale à celle de la lampe de 360 W de l'exemple cité ci-dessus, alors que la tension d'amorçage d'une lampe de 630 W de conception similaire mais ne comportant pas le conducteur en saillie 9 est 5 de 4,5 KV, valeur supérieure d'environ 1,0 KV à celle de la lampe de 360 W décrite. La lampe de 630 W décrite ci-dessus peut être amorcée avec certitude et de façon stable en utilisant la bobine de self classique d'une lampe à mercure de 700 W.

10 Il a été confirmé que le conducteur en saillie 9 n'a pas besoin d'avoir nécessairement la forme d'une tige, mais peut avoir celle d'un anneau ou d'un disque. La caractéristique importante du conducteur 9 est que la distance "d" entre la surface intérieure "e" de la paroi 1 de tube 15 et d'extrémité extérieure du conducteur 9 doit être faible. La distance "d" doit être comprise entre 0,3 mm et 0,7 mm. Lorsque cette distance "d" est supérieure à 0,7 mm, l'abaissement de la tension d'amorçage n'est pas satisfaisant. D'autre part, lorsque la distance "d" est inférieure à 0,3 mm, 20 par suite de la faible valeur de l'interstice, chaque décharge d'allumage se concentre toujours dans une petite surface, et par conséquent, la très petite surface sera probablement soumise à un effet indésirable, ce qui induira un risque important de fendillement de l'enveloppe de tube. 25 Des essais ont montré que la distance optimum est située entre 0,4 mm et 0,6 mm.

La présente invention n'est pas limitée au exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications 30 qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1 - Lampe à décharge à vapeur de sodium à haute pression, comprenant une ampoule extérieure qui enferme un tube à décharge dans un espace sous vide, le tube à décharge 5 comprenant une enveloppe translucide et chimiquement stable renfermant du sodium, du xénon, un gaz tampon qui est au moins un gaz choisi dans le groupe constitué du mercure et du cadmium et des électrodes de décharge scellées aux deux extrémités de l'enveloppe, caractérisée en ce :

10 - qu'au moins l'une des électrodes de décharge comporte un conducteur en saillie qui est disposé de façon à s'étendre depuis celle-ci dans la direction et à proximité d'une surface intérieure d'une paroi latérale de l'enveloppe du tube avec un interstice prédéterminé le séparant 15 de cette surface, et en ce :

- qu'un conducteur facilitant l'amorçage est disposé longitudinalement sur la surface extérieure de la paroi latérale de façon à être en regard de l'extrémité extérieure du conducteur en saillie par l'intermédiaire de la paroi latérale, ce conducteur comportant une connexion qui applique un potentiel sensiblement identique à celui de l'autre électrode de décharge.

2 - Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisée en ce que le xénon est hermétiquement enfermé 25 sous une pression de 150 Torr ou plus.

3 - Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'interstice prédéterminé entre l'extrémité extérieure du conducteur en saillie et la surface intérieure de la paroi latérale est comprise entre 0,3 mm et 30 0,7 mm.

4 - Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite connexion contient un interrupteur qui s'ouvre après amorçage de la décharge du tube à décharge.

35 5 - Lampe à décharge selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'interrupteur est un interrupteur à bilame qui s'ouvre lorsqu'il est exposé à la chaleur du tube

10.

à décharge.

6 - Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un condensateur et une branche d'un circuit en série d'un interrupteur
5 d'amorçage et d'une résistance de réglage de courant, le condensateur et la branche de circuit en série étant connectés en parallèle aux électrodes de décharge.

7 - Lampe à décharge selon la revendication 1, caractérisée en ce que le conducteur en saillie et le conducteur facilitant l'amorçage sont des fils en molybdène.
10

PL. I/3

FIG. 1

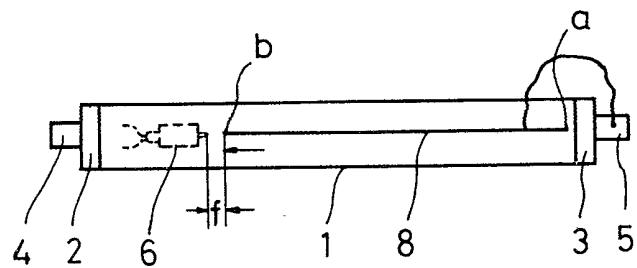


FIG. 2

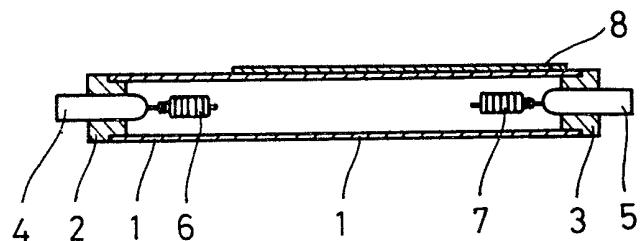
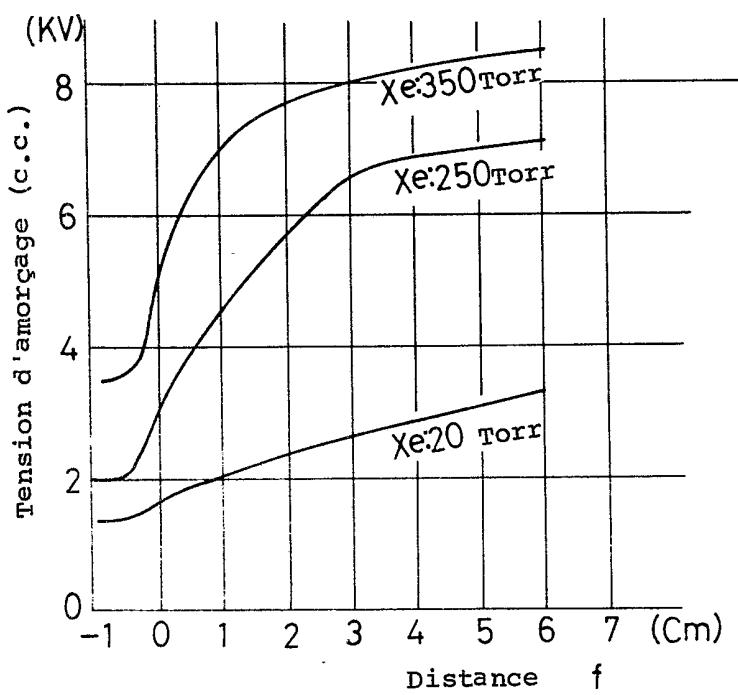


FIG. 3



PL. II/3

FIG. 4

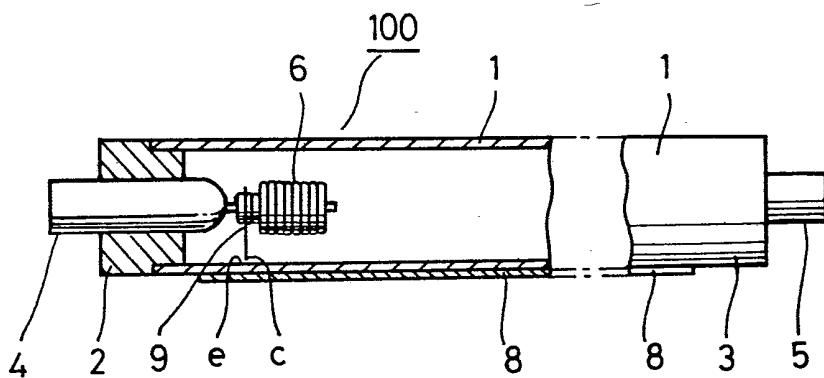
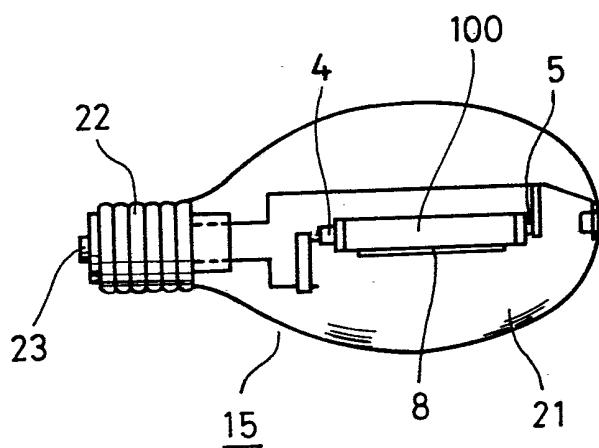


FIG. 5



PL. III/3

FIG. 6

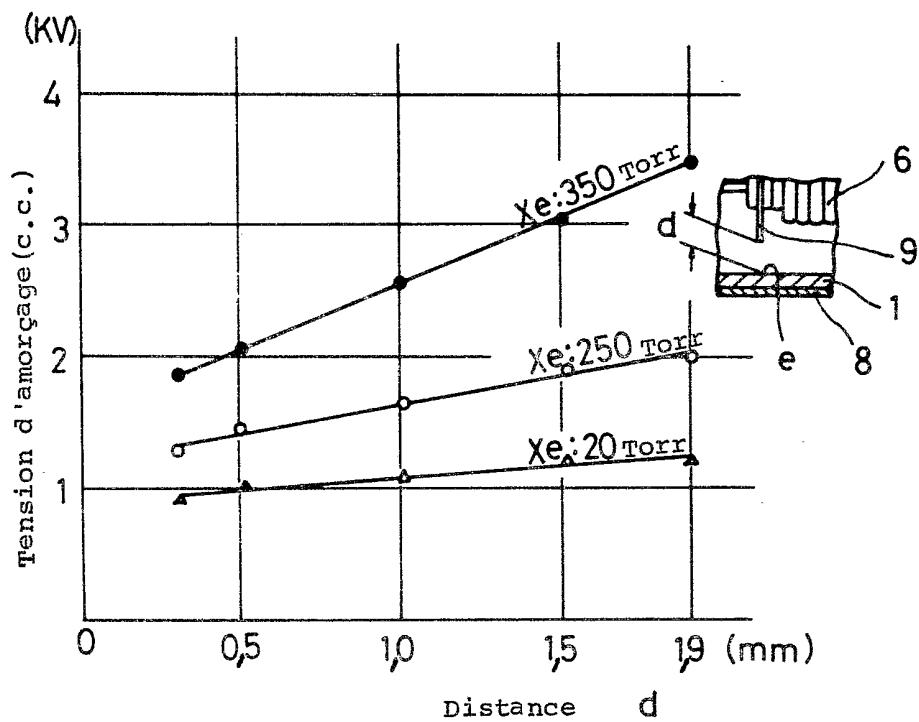


FIG. 7

