

P-33.815

35.874(DL)(GL
Docket RDCD 89
US Ser. 512498 - Peter
Dexter Johnson



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 7 de Diciembre de 1966, bajo el núm. 334.275

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de GENERAL ELECTRIC COMPANY, entidad norteamericana
establecida en 1, River road, Schenectady, Nueva York, Esta-
dos Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE LAMPARA ELECTRICA DE ARCO"

El presente invento se refiere a una lámpara de des-
carga de arco eléctrico mejorada del tipo en el cual la luz se
emite desde un arco en vapor metálico. Más particularmente el
presente invento se refiere a tales lámparas de descarga de ar-
co eléctrico que utilizan cuerpos de cerámica policristali-
nos como sus tubos de arco.

En el campo de la iluminación por arco eléctrico,
la lámpara de vapor de mercurio ha sido largo tiempo una fuen-
te de luz normal aunque otros arcos de vapor metálico, por
ejemplo, el arco de sodio de baja presión, se han utilizado



para la producción de la luz. Progresos recientes han dado lugar a la producción de lámparas de descarga de arco eléctrico que son muy superiores a las lámparas de vapor de mercurio si no en todos sí en muchos respectos. Algunas de estas nuevas lámparas son por ejemplo, la lámpara de vapor de haluro metálico descrita en la Solicitud americana nº de Serie 84.068 de G.H. Reiling, presentada el 23 de enero de 1961 y las lámparas de vapor de sodio de alta presión de Kurt Schmidt, solicitud americana nº de Serie 236.676, presentada el 1 de marzo de 1963, las cuales están cedidas al cesionario del presente invento. La tendencia representada por las lámparas mencionadas se dirigen a la utilización de más altas temperaturas y metales activos químicamente y sus haluros como elementos emisores de luz de la lámpara eléctrica. La tendencia de estos progresos ha dado como resultado el apartarse del empleo de cuarzo fundido sustituyéndolos por cuerpos de cerámica policristalina como contenedor dentro del cual se mantiene el arco eléctrico. Una de estas cerámicas es una alúmina sintetizada de alta densidad policristalina transmisora de luz consistente esencialmente en óxido de aluminio con un punto de fusión de no menos de 1925°C. Este material describe y reivindica más particularmente en la patente de U.S. No. 3026210 de R.L. Coble.

En la fabricación de lámparas de vapor de mercurio que emplean cuarzo fundido se utilizan técnicas bien conocidas y exhaustivamente desarrolladas para hacer juntas hérmicas vidrio a metal y para pasar conductores de electrodos en la envoltura de cuarzo fundido. Con la nueva generación de lámparas sin embargo, y la utilización de envolturas contenedoras del arco de cerámica policristalina se encuentran dificultades que



hacen trabajosa y cara la producción comercial de tales dispositivos. Una de la dificultades reside en fabricar juntas herméticas cerámica a metal que resistan el elevado calor y los efectos corrosivos del metal y haluros metálicos de descarga utilizados.

Otro problema diferente pero íntimamente relacionado con éste es el de proporcionar medios para obturar el metal a la cerámica en forma de proteger la junta de las altas temperaturas a las que funcionan las descarga eléctrica para evitar el fallo mecánico de la unión debido a la influencia del calor sobre ella.

De acuerdo con esto, un objetivo del presente invento es proporcionar estructuras mejoradas de envoltura de lámpara que faciliten la construcción de envolturas de descarga del arco económicas, de gran calidad y de larga vida utilizando materiales cerámicos, y que puedan fabricarse con un mínimo de dificultades y con material relativamente barato.

Un objetivo ulterior del presente invento es proporcionar lámparas de descarga de arco eléctrico mejoradas con envolturas contenedoras de la descarga con cuerpos cerámicos y con tan pocas uniones metal a cerámica como sea posible.

De acuerdo con el presente invento proporciona unas lámparas de descarga, un vapor metálico y en vapor de haluro metálico con envolturas de descarga fabricadas en material cerámico policristalino y cerradas con miembros de pared terminal del mismo material cerámico adecuadamente unidas al cuerpo principal de la envoltura y disponiendo de una pluralidad de pequeñas aberturas para el paso de conductores eléctricos metálicos y elementos de apoyo mecánico obturadas a los miembros de tapa terminal con materiales de obturación adecuados



resistentes a las altas temperaturas, para formar pequeñas juntas herméticas sencillas y baratas entre los electrodos metálicos y los cuerpos de cerámicas.

5 Los nuevos rasgos que se creen característicos del presente invento se describen con detalles en las reivindicaciones finales. El invento en sí, sin embargo, tanto en cuanto a su organización y métodos de funcionamiento como en cuanto a luteriores objetivos y ventajas, del mismo, puede entenderse mejor de la siguiente descripción estudiada en combina-
10 ción con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La figura 1 representa un dispositivo de descarga de arco eléctrico construido de acuerdo con el presente invento, visto verticalmente con partes arrancadas y

15 Las figuras 2 a 6 representan realizaciones alternativas de juntas de la envoltura contenedora de la descarga del dispositivo de la figura 1, que pueden utilizarse al llevar este invento a la práctica.

20 Una lámpara de descarga de arco construida de acuerdo con una realización del presente invento, se representa en la figura 1 del dibujo. La lámpara de la figura 1 incluye una envoltura exterior 1, transmisora de luz generalmente vítrea conteniendo una segunda envoltura interior 2 transmisora de luz. La envoltura 2 contiene un par de electrodos de arco 3 y 4 no líquidos dispuestos uno frente a otro que se apoyan
25 dentro de los extremos opuestos de la envoltura 2 por medio de elementos de apoyo de electrodos 5 y 6 respectivamente. Un electrodo de cebado 7 pasa dentro de un extremo de la envoltura 2 y termina en un punto emisor de campo inmediatamente adyacente al electrodo 3. Los electrodos 3 y 7 atraviesan con
30 junta hermética una primera tapa extrema 9. Las tapas extre-

mas 8 y 9 van obturadas herméticamente a la pared 2 de la envoltura para formar an conjunto una envoltura evacuable. La envoltura 2 va suspendida dentro de la envoltura 1 por medio de un conjunto de suspensión que comprende un par de alambres 10 y un par de cintas de suspensión 11 y 12. El elemento de suspensión 11 mantiene mecánicamente el elemento de apoyo de electrodo 5 en su posición, y le conecta eléctricamente a un terminal del casquillo 13. La cinta de apoyo 12 mantiene mecánicamente el conductor de apoyo de electrodo 6 dentro de la envoltura y le conecta eléctricamente a un segundo terminal del mismo casquillo 13. El electrodo de cebado 7 va conectado por medio del hilo 14 y la resistencia 15 al alambre de suspensión 10 conectado al electrodo de arco 4 (el electrodo de arco en el extremo opuesto del tubo).

15 La envoltura exterior de la lámpara de la figura 1, puede ser construída convenientemente de un vidrio duro adecuado que se utiliza para mantener la parte operativa de la lámpara en una atmósfera de vacío o una atmósfera protectora de por ejemplo un gas inerte para evitar la oxidación de conductores y otros efectos perjudiciales de la alta temperatura. La envoltura interior se construye de un miembro cerámico policristalino translúcido o transparente (dentro del espectro visible) capaz de resistir altas temperaturas del orden de 1.200°C a 1.900°C. sin deterioro físico o químico. Esta temperatura es la temperatura de funcionamiento de las lámparas mencionadas de vapor de sodio y haluros metálicos y representa una temperatura por debajo de la cual no debe fallar el material de construcción de la envoltura interior 2. Por otra parte no representa ninguna temperatura máxima de funcionamiento y queda dentro de los límites del presente invento que mientras el material cerámico



sea transparente para el espectro visible, su capacidad de resistir altas temperaturas de funcionamiento puede no tener limitaciones prácticas en cuanto a lo perseguido por este invento. Similarmente, este material debe poseer las características de no ser sustancialmente afectado en grado alguno por ataque químico por vapor metálico activo o de haluros a altas temperaturas mantenidos dentro del mismo e incluyendo materiales reactivos tales como sodio, litio, cesio, así como materiales menos corrosivos tales como cadmio, bario, estroncio, escandio, calcio, galio, indio, talio y zinc, y los haluros de éstos. Un material con estas características es la alúmina de alta densidad consistente en al menos 99,5% de Al_2O_3 que es traslúcida y transmisora de luz dentro del espectro visible hasta el extremo de que no se sufre pérdidas sustanciales en la salida radiante por absorción. Otros materiales adecuados incluyen óxidos refractarios policristalinos transmisores de luz tales como cerámicas a base de óxidos de titanio, zirconio, ytrio, torio, disprosio y holmio.

Los miembros de tapa extrema 8 y 9 son elementos en forma de disco con diámetros exteriores sustancialmente iguales al diámetro interior de la envoltura 2 contruídos del mismo material que ésta de modo que una vez obturados a la misma no hay diferencia en sus características de dilatación térmica. Las tapas extremas se obturan a la envoltura durante el proceso de fabricación por medio de la aplicación de un vidrio de obturación adecuado, cuya composición dependerá de la del material del que estén fabricados la envoltura 2 y las tapas extremas 8 y 9. En general, la elección de un vidrio de obturación adecuado para junta de estos elementos cerámicos puede hacerse con facilidad una vez conocidos los elementos a obtu-



rar. Por ejemplo cuando los elementos cerámicos son de la alúmina 99,5% dicha, para formar una junta hermética extremadamente robusta entre la envoltura 2 y las tapas extremas 8 y 9 puede emplearse convenientemente un vidrio de obturación de aluminato de calcio. Como se indica en el dibujo, los elementos de apoyo de electrodos 5, 6 y 15 sobresalen y van obturados en las tapas extremas 8 y 9.

En la fabricación tubos para lámparas de descarga eléctrica hechos con materiales cerámicos que resisten la actividad del arco a gran temperatura ha sido habitual que el miembro de cierre sea unido a tope de modo que la junta real sea un contacto anular entre el elemento cerámico y una placa extrema metálica. Una razón importante para este tipo de junta es que ello permite adaptar herméticamente un anillo de respaldo al extremo opuesto de la placa extrema metálica permitiendo para reducir al mínimo los esfuerzos entre la cerámica y el metal rodear la placa metálica extrema con elementos cerámicos a ambos lados, siendo dichos esfuerzos uno de los factores más importantes en el fallo de la junta con temperaturas variables, debido a coeficientes de dilatación térmica diferentes. Hay desventajas a tener en cuenta en el empleo de la técnica de junta a tope. Probablemente la desventaja más grave encontrada es que hay una zona muy grande de la junta expuesta a la atmósfera corrosiva del metal y/o haluro metálico activos vaporizados dentro de la envoltura. La corrosión resultante y el fallo de la junta han demostrado ser un impedimento principal de la fabricación de estructuras de lámparas de materiales cerámicos empleando este tipo de junta.

En la solicitud nº 334276 presentada el 7 de diciembre de 1966 cedida al cesionario del presente invento, se des-



cribe y se reivindica una estructura de lámpara que reduce al mínimo esta exposición a la corrosión retirando la junta real de cerámica a metal de la influencia directa del metal o haluro metálico activos evaporados, y al mismo tiempo reduciendo la temperatura de la junta en unos 300 a 500°C. Mientras esta estructura es eficaz para conseguir ésto, sin embargo, no evita otra desventaja de la estructura de envoltura cerámica con tapa metálica extrema, a saber, la incapacidad de disponer de un tercer electrodo o de cebado eléctricamente aislado de ambos electrodos de arco dentro de la lámpara. Estos es así porque cualquier electrodo fijado mecánicamente a la tapa extrema debe quedar también eléctricamente conectado a la misma. De acuerdo con el presente invento ambas desventajas, de la sobreexposición a atmósferas corrosivas y de la dificultad de introducir un electrodo de cebado dentro del tubo de descarga de arco, quedan evitadas fabricando las placas extremas de una cerámica reflectaria translúcida y haciendo juntas individuales donde cada uno de los electrodos tanto el de cebado como los de arco principales, atraviesan las placas extremas. El problema de corrosión se reduce la mínimo por el hecho de que la zona de la junta que queda expuesta es solamente la línea donde la junta separa el conductor de electrodo o el tubo de la tapa extrema cerámica.

De acuerdo con otra ventaja del presente invento empleamos un principio incorporado en la solicitud citada a saber la formación de un charco de metal o haluro fundido que mantiene el arco como una barrera entre la junta real y la atmósfera corrosiva. Así, si la junta anular que rodea el elemento de apoyo de electrodo, o el tubo, comienza a deteriorarse, y el material de junta se desgasta por erosión, una



pequeña cavidad anular rodeará al electrodo unido en la periferia interior del mismo por la cerámica de la tapa extrema. Como la anchura de esta cavidad será muy pequeña en cualquier punto dado y como este es con toda probabilidad el punto más
5 frío dentro del tubo de arco, el metal o el haluro metálico vaporizados tenderá a condensarse aquí y llenará la región anular para proteger eficazmente el resto de la junta de la atmósfera corrosiva.

La junta real de los elementos de apoyo de electrodo
10 dentro de las tapas extremas se efectúa empleando un vidrio de obturación adecuado tal como el utilizado para obturar las tapas extremas 8 y 9 dentro de la envoltura 2 que puede elegirse de acuerdo con los mismos criterios. Además se añade al vidrio de obturación una sustancia metalizadora adecuada para
15 formar una composición de obturación adecuada del vidrio al metal. Esta composición se mezcla luego para obtener una pasta y se aplica como pintura a los orificios y sobre los elementos de apoyo de electrodos inmediatamente antes de introducir el dispositivo en un horno para cocción y obturación. A las varillas de suspensión de electrodos de niobio, o tubos, puede hacerse una junta adecuada utilizando vidrio de obturación de aluminato de calcio mezclado con óxido de magnesio y con
20 un hidruro de zirconio, titanio, tungsteno. Para otras combinaciones adecuadas de material cerámico y material conductor metálico pueden emplearse otros vidrios de obturación adecuados,
25 bien conocidos en esta técnica. Mientras el niobio es un metal comunmente empleado con tales juntas debido a sus características térmicas, el presente invento hace posible el empleo de metales menos caros tales como férnico o tungsteno. Se consiguen ahorros adicionales al eliminar la necesidad de largos
30 y costosos procesos para formar las tapas extremas de niobio



configuradas.

Como se representa en la figura 1, un elemento de apoyo de electrodo 5, en este caso el elemento de apoyo del electrodo inferior, es tubular en lugar de macizo y se emplea como un medio para cargar y hacer el vacío en la envoltura 1 antes de su cierre. En la preparación del dispositivo representado en la figura 2, la envoltura interior se prepara formando las juntas de cerámica a cerámica representadas en 16 y las juntas de cerámica a metal representadas en 17 calentando los componentes en un horno adecuado a una temperatura de unos 1.400°C. durante alrededor de una hora, por ejemplo, después de haber pintado con la pasta de un vidrio de obturación adecuado con o sin adición metálica o de componentes de hidruro metálico, según que la junta sea de cerámica a cerámica o de cerámica a metal, según se discutió anteriormente. Todas las juntas pueden hacerse simultáneamente. Después de obturar la envoltura, el material que ha de emplearse para mantener la descarga, tal como mercurio y, o bien un metal reactivo tal como el sodio o bien un haluro metálico reactivo tal como el yoduro sódico, se dosifica a través del tubo 5 del elemento de apoyo de electrodo en forma líquida o en gránulos; el tubo 5 se conecta a una bomba de evacuación adecuada y se reduce la presión en él al valor apropiado, se efectúa un llenado adecuado de un gas de cebado, por ejemplo, argon, a 20 mm. de columna de mercurio por dosificación en el tubo y se aplasta éste en 18 para dar una envoltura interior herméticamente cerrada conteniendo una atmósfera de cebado de gas inerte y un líquido o sólido adecuado que se vaporizará por influencia del calor del arco dando lugar al gas de cebado durante el funcionamiento de la lámpara.



Se observará que en la figura 1, las tapas extremas de cerámica 8 y 9 están unidas herméticamente en los extremos de la envoltura 2 y que son elementos en forma de discos con un diámetro exterior ligeramente mayor que el diámetro interior de la envolvente 2 con un rebaje en las regiones inmediatas adyacentes al extremo del tubo para acomodar las tapas extremas. Esta construcción es muy ventajosa en cuanto a que la mayor parte de la junta de cerámica a cerámica queda retirada de la región de descarga. Sin embargo, pueden emplearse otras estructuras alternativas. En la figura 2 del dibujo se representa tal alternativa. En la figura 2 solamente está representada la porción inferior de la envoltura interior 2, empleando las mismas cifras para identificar piezas similares a las de la figura 1. En la figura 2, la junta de cerámica a cerámica 16 se hace por una técnica de junta a tope en la cual el diámetro exterior de la pieza extrema en forma de disco de cierre es esencialmente el mismo que el diámetro exterior de la envoltura de cerámica 2.

En la figura 3 del dibujo, se representa otra realización donde la junta 16 es cilíndrica y constituye la cara intermedia entre una placa de cierre cerámica 8 introducida dentro del diámetro interior de la envoltura 2. En la figura 4 del dibujo, la placa extrema 8 tiene sustancialmente el mismo diámetro que el interior del tubo de arco 2, pero la tapa queda situada enrasada con la superficie terminal de la envoltura 2 disponiendo de filetes adyacente a las juntas de cerámica a cerámica y de metal a cerámica 16 y 17 respectivamente, para incorporación de una cantidad añadida de vidrio de obturación para proporcionar una resistencia adicional contra deterioro y para protección de las partes interiores de las juntas contra in-



fluencias corrosivas de la descarga del arco.

En la figura 5 del dibujo, otra realización emplea los filetes alrededor de las juntas de cerámica a cerámica y de metal a cerámica 16 y 17 respectivamente, pero estos filetes van situados exteriormente al tubo interior para facilitar la fabricación, aplicándose el vidrio de obturación desde el exterior del tubo después de haber montado realmente el dispositivo y tenerlo preparado para su caldeo y obturación. En la figura 6 del dibujo contra realización de la tapa extrema, emplea una tapa extrema hemisférica. Esta estructura tiene la ventaja del mantenimiento de temperaturas más uniformes dentro del tubo del arco, ya que no dispone de esquinas apartadas donde puedan emigrar los constituyentes más fríos de la descarga del arco, causando así condensaciones y gradientes de temperatura indeseables dentro de la pared del tubo interior 2. En la figura 6, la placa de cierre 8 va obturada a tope por las juntas 16 a la envoltura tubular 2 y se disponen collarines adecuados sobre cada placa de cierre para disponer de un ajuste interdigitado. Se disponen también filetes exteriores a la junta para proporcionar juntas mejoradas y accesibilidad desde el exterior inmediatamente antes del caldeo. Las juntas de metal a cerámica 17 en esta realización, son esencialmente las mismas que las provistas en la realización de la figura 5.

Mientras aquí ha sido expuesto el invento en relación a ciertas realizaciones particulares, es obvio que pueden desarrollarse ulteriores modificaciones, cambios y otras realizaciones, por los expertos. Por tanto, se pretende que las reivindicaciones anexas se refieren a todas esas modificaciones, y cambios y otras realizaciones que caen dentro del alcance y verdadero espíritu del presente invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada



en los Estados Unidos de América, con fecha 8 de diciembre de 1965, bajo el nº 512.498, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1. Un dispositivo de lámpara eléctrica de arco que comprende un casquillo con una pluralidad de contactos eléctricos y una envoltura exterior transmisora de luz acoplada al mismo; una segunda envoltura interior transmisora de luz suspendida dentro de dicha primera envoltura y que comprende un cuerpo tubular de cerámica transmisor de luz, un par de miembros de tapa extrema perforados de la misma cerámica que
15 dicho cuerpo tubular, cerrando los extremos opuestos de dicho cuerpo y herméticamente obturados al mismo, al menos un par de electrodos de arco contenidos dentro de esta envoltura interior y montados sobre varillas de apoyo herméticamente obturadas a través de dichas tapas extremas para proporcionar
20 una envoltura hermética, y una carga de un gas de cebado y una sustancia vaporizable emisora de luz seleccionada entre el grupo consistente en metales activos y haluros metálicos activos, dentro de dicha envoltura; y medios para apoyar mecánicamente esta envoltura interior dentro de la exterior y



para conectar eléctricamente los citados electrodos de arco a los contactos respectivos en el citado casquillo.

5 2. Un dispositivo según la reivindicación 1 en que un electrodo de cebado terminado en un punto emisor de campo inmediatamente yuxtapuesto a uno de dichos electrodos de arco atraviesa y queda obturado en una de las citadas tapas extremas.

10 3. Un dispositivos según la reivindicación 1 en que la pared de la envoltura interior y las tapas extremas sean fabricadas de una cerámica policristalina de alta densidad que es traslúcida en el espectro visible y esté compuesta de al menos 99,5% de Al_2O_3 y en que el vidrio de obturación empleado es aluminato cálcico.

15 4. Un dispositivo según la reivindicación 1 en que la atmósfera vaporizable en ella durante su funcionamiento sea compuesta de vapor de sodio a una presión de 30 a 1000 mm de columna de Hg. y vapor de mercurio a una presión de 1 - 15 atmósferas.

20 5. Un dispositivo según la reivindicación 1 en que la atmósfera vaporizable durante su funcionamiento está compuesta de al menos un haluro o un metal seleccionado entre el grupo consistente en sodio, litio, potasio, cesio, cadmio, bario, estroncio, escandio, calcio, galio, indio, talio, torio y zinc a una presión de 10^{-3} a 10^3 mm. de Hg.

25 6. Un dispositivo de lámpara eléctrica de arco.



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A. - 7 ENE 1950

Alfredo de Eizaguirre

RM

P33315



Fig.1

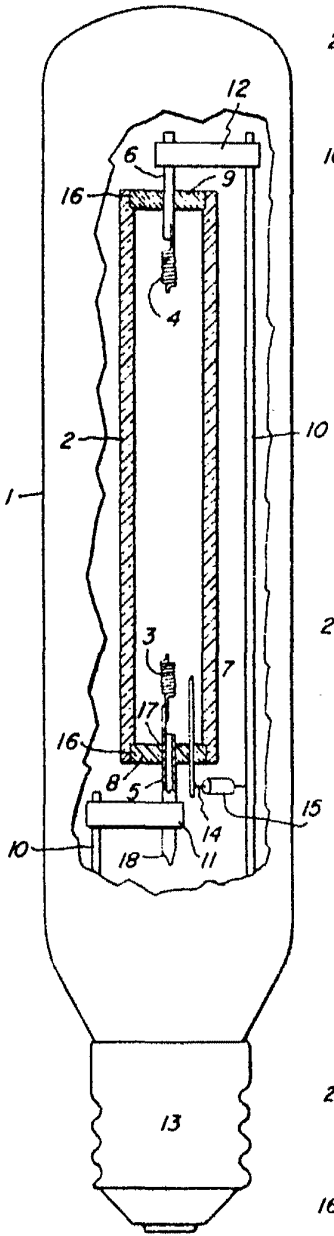


Fig. 2.

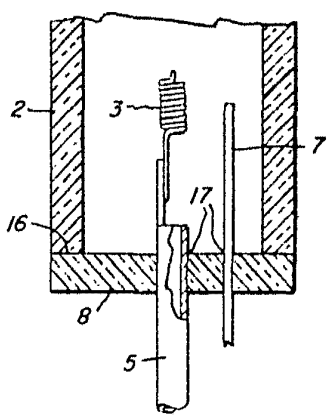


Fig. 3.

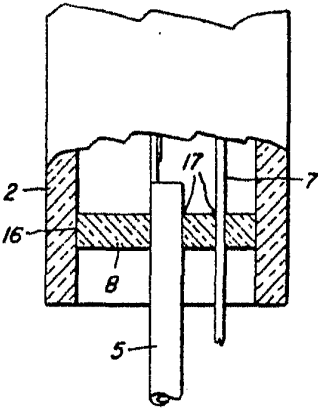


Fig. 4.

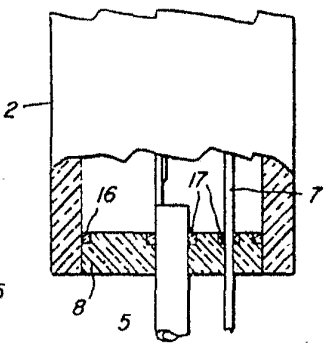


Fig. 5.

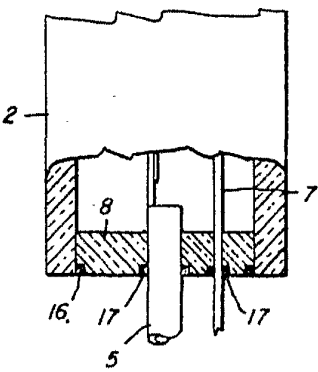
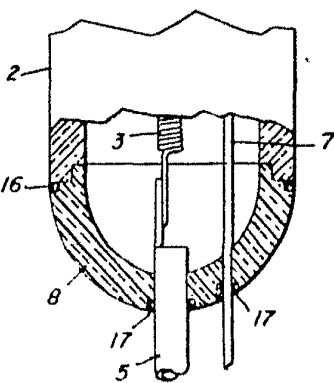


Fig. 6



Carroll