



C/L.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para un certificado de adición, por: " Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal número 137.325 " a favor de la r. s. N. V. Machinerieen - en Apparaten Fabrieken, residente en Utrecht (Holanda) Croeselaan, 30.-

==:==:==:==:==:==:==:==:==:==

En las memorias de las patentes 137.325 y 138.133 se han descrito válvulas o tubos electrónicos para excitar oscilaciones electromagnéticas de frecuencia ultra-elevada, en las que el sistema oscilador utilizado para la excitación se compone de un espacio hueco cerrado por todas partes. En especial, se propone en ellas emplear un sistema Lecher concéntrico de la longitud $\lambda/2$ o $\lambda/4$, cuyos extremos se cierran contra la salida de la radiación de pérdida o se unen con una antena por intermedio de un conductor de energía también concéntrico. Con un resonador de $\lambda/2$ la excitación se efectúa en el centro del sistema concéntrico Lecher, y ésto de manera que la parte central del conductor interior hueco se reemplace por una rejilla cilíndrica que en su interior presente un catodo de forma de alambre. En la emisión de electrones del catodo y con tensio-



CT. 235

nes convenientemente escogidas de corriente continua en los electrodos puede mediante la corriente electrónica originada entre los catodos efectuarse una desamortiguación o excitación del sistema Lecher. Con el resonador de $\lambda/4$ el conductor interior cilíndrico y también hueco que penetra en el conductor exterior de forma de recipiente y pertenece al sistema Lecher presenta en su extremo una rejilla cilíndrica. En la emisión de electrones del catodo colocado dentro de la rejilla puede efectuarse también aquí en igual forma que en el resonador de $\lambda/2$, la excitación del espacio hueco.

Las disposiciones descritas se excitan en oscilaciones preferentemente en conexión de campo de frenaje, debiendo cumplirse, para obtener una excitación muy favorable, relaciones completamente determinadas entre la duración de la oscilación y los tiempos de marcha de los electrones. Por este motivo se ha comprobado ser necesario mantener con gran exactitud las distancias calculadas de los electrodos. De aquí que los electrodos cilíndricos de estas válvulas se deban centrar con gran esmero, lo que necesita un trabajo manual que lleva mucho tiempo. A esto se debe el que se encarezca mucho la fabricación en serie de estas válvulas.

Los inconvenientes explicados se suprimen por el presente invento, según el cual, para excitar oscilaciones electromagnéticas de elevada frecuencia, en especial oscilaciones de una longitud de onda inferior a un metro, se utiliza un tubo electrónico, en el que las partes de la pared del resonador de espacio hueco que sirven de electrodos, forman en sus bordes un condensador de placas cerrado por otras partes de la pared. Construyéndose planos los electrodos pueden mantenerse muy exactamente las distancias necesarias. Tampoco es necesario el centrado minucioso de los electrodos.

Para obtener, construyéndose planos los electrodos, un resonador lo más exento posible de amortiguación y cerrado contra la salida de la radiación perdida, se utiliza para limitar el espacio hueco destinado a resonador una caja metálica simétrica respecto al eje y en especial con simetría de rotación y un cuerpo (electrodo in



terior) metálico, envuelto por las paredes de la caja y también simétrico al eje o con simetría de rotación. Las dos partes, la caja y el cuerpo metálico envuelto por ella, pueden también emplearse como electrodos. El cuerpo metálico envuelto se apoya luego aislado respecto a la caja y a través de la pared de ésta recibe un conductor de entrada de tensión. Preferentemente las partes superficiales de la caja y el cuerpo metálico envuelto vueltas una a otra forman alrededor del eje de simetría el condensador de placas que representa el sistema de electrodos.

El empleo de partes constructivas simétricas al eje o con simetría de rotación permite construir las muy exacta y sencillamente y en especial las que tienen simetría de rotación permiten construirse exactísimamente por torneado. La disposición simétrica del condensador de placas representante del sistema de electrodos, con relación al espacio hueco del resonador, permite excitar este espacio hueco con la oscilación fundamental. Por el campo homogéneo formado entre los electrodos planos se mejora todavía más la excitación del resonador.

Para obtener un resonador lo más sencillo posible y fácil de calcular, la cámara del resonador unida con el condensador de placas puede tener una forma de disco, de toro o de cilindro. La excitación en la oscilación fundamental se efectúa de manera que entre las partes parietales del condensador de placas se forme un vientre de tensión y en el borde del espacio hueco del resonador, un nodo de tensión. Para unir el espacio hueco del resonador con una antena o una resistencia de carga, en el punto en que se forma el nodo de tensión se une un conductor de alta frecuencia de resistencia lo más pequeña posible a las ondas. Este conductor puede también estar limitado por superficies de la caja y del cuerpo metálico envuelto. Otras características del invento se deducen de la siguiente descripción y de los correspondientes ejemplos de ejecución.

Las figs. 1 a 6, presentan todas válvulas o tubos electrónicos, en los que el resonador está limitado por paredes de una



caja metálica 1 de simetría de rotación y por las superficies de un cuerpo metálico 2 envuelto por la caja y también con simetría de rotación. El espacio hueco 3 que sirve de resonador se prolonga en dirección radial el espacio 6 limitado por las paredes 4 y 5. La excitación se efectúa en el espacio homogéneo de campo 6. En los ejemplos de las figs. 1, 2 y 5 y 6 el espacio del resonador se construye de forma de disco y en el ejemplo de las figs. 3 y 4, de forma de toro. Las figs. 1, 3, 5 y 6 presentan las válvulas electrónicas en sección longitudinal por el eje de rotación. Las figs. 2 y 4 son secciones perpendiculares al eje de rotación.

El empleo de un espacio resonador de forma de disco permite con una longitud de onda previamente dada, calcular en forma sencilla y exacta las dimensiones del resonador. Si el espacio hueco de forma de disco se excita de manera que en los alrededores del eje de simetría entre las paredes 4 y 5 se forme un vientre de tensión y en el borde del espacio hueco de forma de disco un nodo de tensión de la oscilación, entonces para la intensidad eléctrica del campo puede establecerse en función de la distancia al eje de rotación una ecuación diferencial que se resuelve por la función cilíndrica Bessel de orden anulado. Si se designa por x la distancia medida en escala adecuada al eje de rotación, entonces la función cilíndrica Bessel de orden anulado tiene puntos cero para los valores $x_1 = 2,405$, $x_2 = 5,520$, $x_3 = 8,654, \dots, x_n = \dots$. De la relación sencilla $x_n = 2 \pi \cdot \frac{r}{\lambda}$ puede luego para la longitud λ previamente dada de la onda calcularse el radio r del espacio cilíndrico de forma de disco oscilante con la sobreonda del orden n . Para el caso del primer punto cero x_1 , que corresponde a la excitación del espacio de campo en la oscilación fundamental, se obtiene entonces un radio $r = 0,383 \cdot \lambda$ o un diámetro $d = 0,766 \cdot \lambda$.

Gracias a la extensión preferentemente radial del resonador la caja metálica 1 que sirve para la limitación, recibe la forma de diafragma y el cuerpo metálico envuelto 2 la de un disco plano. Preferentemente el cuerpo metálico 2 de forma de disco posee un



diámetro sólo un poco más pequeño que diámetro interior de la caja. El espacio hueco limitado por ésta se divide luego en otros dos espacios 3 y 7 que se comunican entre sí por una estrecha rendija anular 8.

5 El espacio 7 puede preferentemente utilizarse como conducción de alta frecuencia para acoplar al resonador una antena o una resistencia de carga, si se observa que es necesario acoplar al resonador la carga en forma suelta muy favorable. Siendo el acoplamiento fijo se extrae al resonador demasiada energía, de suerte que se amortigua fuertemente y se perjudica su potencia. El acoplamiento suelto de la antena al resonador puede obtenerse por la desintonización de la conducción de alta frecuencia y de la antena y escogiendo una resistencia a las ondas en la conducción de alta frecuencia pequeña con relación al resonador. Si no se emplea la desintonización, entonces la resistencia a las ondas de la conducción de alta frecuencia debe escogerse muy pequeña. Entonces dicha conducción de alta frecuencia forma para el resonador casi una capacidad de cortocircuito. Pero esta conformación de la conducción de la alta frecuencia ofrece la ventaja de que se obtiene un resonador perfecto de una onda con gran selectividad. Por eso en las válvulas 10 ilustradas la resistencia a las ondas del espacio 7 utilizado como conducción de la alta frecuencia se escoge pequeña en comparación con la resistencia a las ondas del mismo resonador. Esto se obtiene en forma sencilla, escogiendo una distancia pequeña de las superficies limitantes principalmente planas del espacio 7. Por consiguiente, el cuerpo metálico 2 divide al espacio hueco encerrado por la caja 1 en otros dos espacios de frecuencia propia igual o casi igual, pero de resistencia a las ondas de diversa magnitud. En las 15 válvulas ilustradas en las figs. 1, 2 y 5, 6 los dos espacios 3 y 7, como poseen exactamente el mismo diámetro, tienen igual frecuencia propia; en la válvula ilustrada en las figs. 3 y 4 las frecuencias propias sólo coinciden aproximadamente.

Si ahora, el espacio hueco 3 que hace de resonador, se



7.335

excita en la oscilación fundamental, presentándose por tanto en los alrededores del eje un vientre de tensión y en el borde de la rendija 8 un nodo de tensión, en el espacio 7 sintonizado y que actúa de condensador de cortocircuito se forma también en los alrededores del eje un vientre de tensión. Por efecto de la pequeña resistencia a las ondas del espacio 7 las amplitudes de tensión en este vientre son considerablemente menores que en el vientre de tensión del espacio 3 del resonador.

El espacio 7 que actúa casi como condensador en cortocircuito puede utilizarse como conducción de alta frecuencia en la forma siguiente:

En la pared de la caja que limita el condensador en cortocircuito, en el eje de simetría y por tanto en el vientre de tensión se prevé un orificio 9, por el que penetran en el espacio exterior una antena 10 unida galvánicamente con el electrodo envuelto. La antena puede sintonizarse, con el resonador o también desintonizarse respecto al mismo. Como el condensador de cortocircuito utilizado como conducción de la alta frecuencia presenta una resistencia a las ondas pequeña con relación al resonador, se produce una reducción de tensión. Las amplitudes de la tensión en el punto de la antena acoplada son sólo una fracción de las amplitudes que se presentan en el espacio del resonador entre las paredes 4 y 5 del condensador de placas 6. Toda carga demasiado grande del resonador se evita por consiguiente gracias a la resistencia de radiación de la antena. De aquí, que por una parte, para la excitación se tengan tensiones de maniobra elevadas favorables en el condensador de placas y por otro lado se tienen pequeñas tensiones alternas para la excitación de la antena. Calculando debidamente la resistencia a las ondas de la conducción de alta frecuencia y sintonizando esta conducción y la antena se tiene la posibilidad de acoplar en forma óptima dicha antena al resonador. Gracias a esta adaptación empleando la válvula como transmisor se logra una potencia máxima. Empleando las válvulas como amplificadores o receptores puede en



forma análoga llegar a un máximum el grado de amplificación o la sensibilidad receptora.

En los ejemplos ilustrados la superficie exterior de la pared de la caja, cuya superficie interior se utiliza como parte de la conducción de alta frecuencia, sirve como contrapeso para la antena $\lambda / 4$. Para impedir que la superficie exterior de la caja resuene y emita radiación dispersa, se prevé también para la desintonización un borde 11, por el que se ensancha la pared de la caja utilizada como contrapeso.

Como el cuerpo metálico envuelto por la caja sirve en los alrededores del eje de simetría como electrodo y debe recibir un potencial continuo distinto de la caja, cerca de la línea nodal del campo eléctrico, o sea cerca de la rendija anular 8, se apoya respecto a la caja mediante cuerpos aisladores 12. De igual forma el cuerpo metálico 2, envuelto por la caja recibe en la línea nodal del campo eléctrico una conducción de tensión 13 que atraviesa aislada la caja metálica. Para el aislamiento y para el cierre hermético al vacío sirve un punto de soldadura de cristal 14.

La placa 4 del condensador de placas, formada por la pared de la caja, está provista de un orificio, por el que puede llegar al espacio de campo de dicho condensador una corriente de electrones destinada a la excitación. Como puede verse por la fig. 2 se prevé un orificio 15 de forma de rendija, en el que se meten delgadas varillas 16 de rejilla perpendicularmente a la dirección de la rendija. Estas varillas de rejilla se hacen preferentemente de un metal que funde a temperatura elevada, por ejemplo de volfram o molibdeno, mientras que las partes restantes de las placas del condensador lo mismo que la caja se hacen de un material de gran conductibilidad térmica, por ejemplo de cobre o plata. En el tubo ilustrado en las figs. 3 y 4, como puede verse por la sección 4, el orificio se construye como rendija sencilla 17. Además las varillas de rejilla destinadas a subdividir el orificio pueden estar constituidas por varillas planas de canto a la superficie de los electro-



dos, lo que proporciona muy buenas condiciones para la excitación.

Según la forma del orificio en la placa del condensador pueden emplearse como fuente de electrones catodos de forma de punto, de alambre, de cinta o de superficie. En el ejemplo de las figs.

5 1 y 2 se prevé como fuente de electrones un catodo incandescente 18 de forma de alambre que se habrá de calentar directamente. En los ejemplos de las figs. 3 a 6, se prevén catodos incandescentes 18 de forma de cinta. Con preferencia pueden también emplearse catodos de óxidos calentados indirectamente.

10 En los ejemplos ilustrados todos los catodos van colocados en cajas metálicas 20, que se sintonizan a una frecuencia propia mayor que la del resonador que se ha de excitar. Esto es necesario, pues aquí lo mismo que en los tubos electrónicos ilustrados en la patente principal, el campo de frecuencia elevada atraviesa
15 por los huecos de la rejilla al espacio catódico de la misma. Desintonizando este espacio se mantienen pequeñas las tensiones alternas originadas entre la rejilla y el catodo. Oscilaciones de acoplamiento o perturbaciones de la excitación no se presentan en este caso. También se mantienen muy pequeñas las pérdidas de irradiación o de evacuación por los conductores de entrada a los catodos.
20 En los tubos electrónicos ilustrados en las figs. 1, 2 y 5, 6, a la caja 20 de los catodos se une un tubito de cristal 21 para atravesar herméticamente al vacío los conductores de caldeo 22. En la válvula ilustrada en las figs. 3 a 4, se prevén directamente en la
25 caja del catodo pasos 23 aislados herméticamente al vacío.

La excitación de las válvulas puede hacerse en cualquier conexión y en especial puede emplearse la conexión de campo de frenaje. Entonces la caja 1 y la placa de condensador 4 construída como electrodo perforado reciben una tensión positiva elevada y el
30 electrodo 2 envuelto por la caja recibe una tensión debilmente positiva o negativa con relación al catodo.

Para tener una regulación de la carga del espacio, en el tubo electrónico ilustrado en las figs. 5 y 6 se prevén electro



2.007.4335

dos adicionales de maniobra. Como puede verse por las secciones axiales perpendiculares entre sí de las figs. 5 y 6, estos electrodos^s adicionales de maniobra se componen de dos varillas paralelas 24 entre el cátodo y el orificio de rejilla, las cuales se pre 5 vén paralelas a los electrodos. Su tensión de maniobra la reciben del cuerpo metálico 2, con el que se unen galvánicamente por puentes de unión 25. Estos puentes pueden naturalmente asentarse también aislados sobre el cuerpo metálico 2 o recibir una tensión previa especial mediante un conductor. Como los puentes de unión 25 se unen 10 cerca del viente de tensión con la superficie del cuerpo metálico 2, los electrodos de maniobra 24 reciben una tensión reguladora de igual fase que la tensión alterna del electrodo interior.

Las paredes metálicas previstas para limitar el resonador de espacio hueco, la conducción de alta frecuencia y la cámara 15 catódica, pueden también en el caso presente formar esencialmente el recipiente de vacío. Las diversas fusiones o uniones soldadas de cristal y metal previstas para el paso aislado de los conductores de tensión y de corriente, deben entonces ser herméticas al vacío; para el cierre hermético al vacío sirve también la tobera de cristal 20 26 encajada sobre la antena y que se suelda con la pared de la caja.

Las válvulas electrónicas descritas para excitar oscilaciones electromagnéticas de frecuencia ultraelevada, presentan, además de las ventajas ya mencionadas, otra serie de ventajas diver 25 sas. La fabricación y montaje exacto de las válvulas no ofrece dificultad. Gracias a la conformación plana de los electrodos y en especial del electrodo perforado pueden emplearse cátodos con gran superficie y por tanto cátodos con gran emisión de electrones. Por el mismo motivo pueden también emplearse ventajosamente cátodos de óxi 30 do calentados indirectamente, y cuya capacidad de caldeo puede mantenerse pequeña a pesar de sus grandes superficies. Por el empleo de cátodos calentados indirectamente, que no presenta casi caída de ten sión, puede también obtenerse una excitación esencialmente más favo-



10.007.4335

rable que con catodos calentados directamente. La colocación de electrodos adicionales de maniobra en el espacio catódico de la rejilla no ofrece dificultades por ser fácilmente accesible dicho espacio catódico. Como además la rejilla altamente calentada al excitar en la conexión de campo de frenaje se coloca directamente en la pared de la caja y esta se hace de un metal de gran conductibilidad térmica, el calor puede evacuarse excelentemente. De aquí que la capacidad de carga del tubo sea muy grande. También ofrece ventajas la forma ceñida del tubo, en especial cuando se ha de colocar directamente en el foco de un reflector. La conducción de alta frecuencia entre el resonador y la antena apenas si ocupa algún espacio más.

Pero es de importancia decisiva la pequeña amortiguación del resonador que se ha de lograr con esta válvula, la cual permite regular en alto grado la corriente de los electrones y por tanto ofrece un elevado rendimiento en el tubo. Gracias a obtenerse temperaturas pequeñas y al empleo de superficies limitantes buenas conductoras de cobre o de plata, para el resonador, las cuales además pueden pulimentarse hasta un elevado brillo, la resistencia ohmica puede reducirse a un minimum. Gracias a la conformación peculiar del resonador y de la conducción de alta frecuencia, la pérdida ohmica en la válvula es menor que en todos los resonadores hasta ahora conocidos. Como en los alrededores del eje de simetría se forma un vientre de tensión, y en el borde de los espacios cilíndricos un nodo de tensión y un vientre de corriente, la corriente oscilante se distribuye en una superficie grandísima. Por eso sólo se presentan pequeñas densidades de corriente y por tanto pequeñas pérdidas. Además las pérdidas dieléctricas, que pueden provocarse por los apoyos aisladores, son extraordinariamente pequeñas, gracias a la buena refrigeración de las paredes, y también gracias a las pequeñas intensidades eléctricas de campo en los alrededores de la línea nodal del campo eléctrico.

Las válvulas según el invento se prestan especialmente para la excitación, especialmente para la producción de oscilacio-



100074335

nes del orden del decímetro y del centímetro, electromagnéticas y de fuerte energía.

N O T A.-
=====

5 Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

10 1.- Mejoras en el objeto de la patente principal número 137.325, por una válvula para ondas ultracortas o tubo electrónico para la excitación (producción, amplificación y recepción) de oscilaciones electromagnéticas de frecuencia ultraelevada, especialmente de oscilaciones de una longitud de onda inferior a un metro, caracterizadas porque las partes parietales del resonador de espacio hueco, que sirven de electrodos, forman un condensador plano de placas cerrado en sus bordes por otras partes parietales.

15 2.- Mejoras según lo reivindicado en el punto 1, caracterizadas porque el resonador de espacio hueco se limita por paredes de una caja metálica con simetría axial y en especial con simetría de rotación, y por superficies de un cuerpo metálico envuelto por la caja y también con simetría axial y en especial con simetría de rotación, formando en los alrededores del eje de simetría las partes superficiales vuelta una a otra el condensador de placas, que representa el sistema de electrodos.

20 3.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizadas porque el espacio hueco de la caja se divide por el cuerpo metálico envuelto en dos espacios de frecuencia propia por lo menos aproximadamente igual y de diversa resistencia a las ondas, formando el espacio con gran resistencia a las ondas la cámara o espacio de resonancia que se ha de excitar, y el espacio con pequeña resistencia a las ondas, un condensador de cortocircuito para el resonador y que sirve de conducción de la alta frecuencia.

30 4.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, ca-



racterizadas porque el resonador se prolonga preferentemente en dirección radial del condensador de placas destinado a sistema de electrodos y forma un espacio hueco de forma de disco, de toro o de cilindro, el cual, por una estrecha rendija anular se comunica con el espacio que sirve de conducción de la alta frecuencia.

5
10
15
20
25
30

5.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizadas porque el espacio hueco que sirve de resonador, se excita en su oscilación fundamental, de tal manera que entre las partes de la pared del condensador de placas se forma un vientre de tensión y en el punto de paso a la conducción de alta frecuencia o al condensador de cortocircuito se forma una línea nodal del campo eléctrico.

6.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 5, caracterizadas porque el cuerpo metálico envuelto por la caja y que en los alrededores del eje de simetría sirve de electrodo, se apoya contra la caja cerca de la línea nodal del campo eléctrico mediante cuerpos aisladores, y por una conducción de tensión que atraviesa la pared de la caja en la línea nodal puede recibir un potencial continuo distinto de la caja.

7.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 6, caracterizadas porque en la pared de la caja limitante de la conducción de alta frecuencia y en el vientre de tensión se prevé un orificio por el que penetra en el espacio exterior una antena $\lambda / 4$, acoplada con el electrodo envuelto y sintonizada por ejemplo a la frecuencia propia del resonador de espacio hueco.

8.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizadas porque la pared de la caja limitante de la conducción de alta frecuencia sirve de contrapeso para la antena $\lambda / 4$.

9.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 8, caracterizadas porque la placa del condensador formada por la pared de la caja se provee de un orificio por el que llega al espacio de campo del condensador de placas una corriente de electrones destinada a la excitación.



19.057.1335

- 13. -

10.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 9, ca
racterizadas porque al orificio en una de las placas del condensa-
dor se une otra caja metálica que dentro presenta como fuente de
electrones un catodo de forma de punto, de alambre, de cinta, o de
5 superficie y envuelve un espacio hueco que, respecto al espacio hue-
co destinado a la excitación se sintoniza a otra frecuencia propia,
en especial más elevada.

11.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 10,
caracterizadas porque la placa perforada del condensador presenta
10 un orificio de forma de rendija, en el que se meten varillas de re-
jilla perpendicularmente a la rendija.

12.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 11,
caracterizadas porque el orificio de la placa perforada del conden-
sador se subdivide por varillas planas colocadas de canto a las su-
15 perficies de los electrodos.

13.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 12,
caracterizadas porque el catodo se construye como catodo de óxido
calentado indirectamente.

14.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 13,
20 caracterizadas porque para excitar el resonador de espacio hueco
se emplea la conexión del campo de frenaje, sirviendo de electrodo
de frenaje el envuelto y que limita el espacio hueco del resonador.

15.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 14,
caracterizadas porque en los alrededores del catodo se prevén elec-
25 trodos adicionales de maniobra.

16.- Mejoras según lo reivindicado en los puntos 1 a 15,
caracterizadas porque la caja del resonador de espacio hueco sirve
de recipiente de vacío, y se hace hermético a este último mediante
soldaduras de cristal.

30 17.- Mejoras introducidas en el objeto de la patente prin-
cipal número 137.325.- Según se describe y reivindica en la presen-
te memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma
se acompañan.

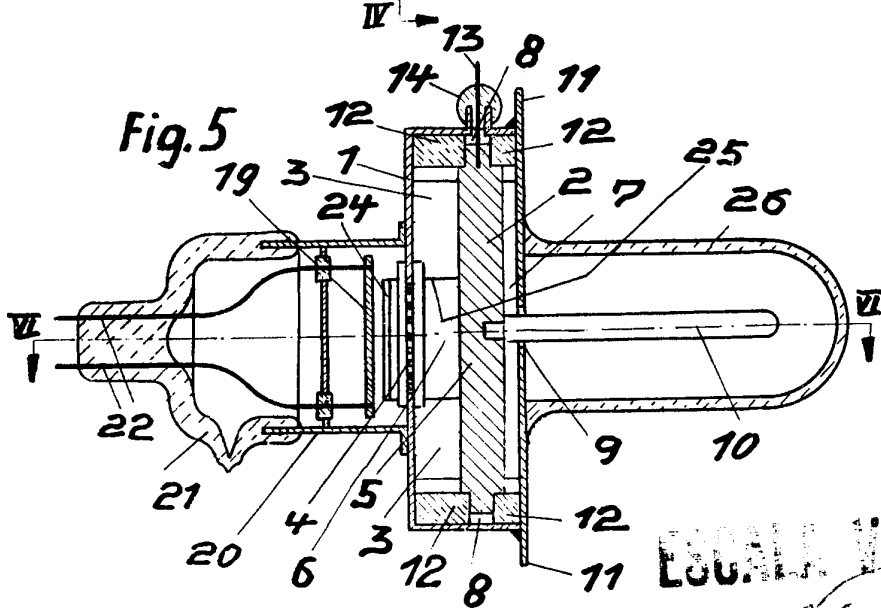
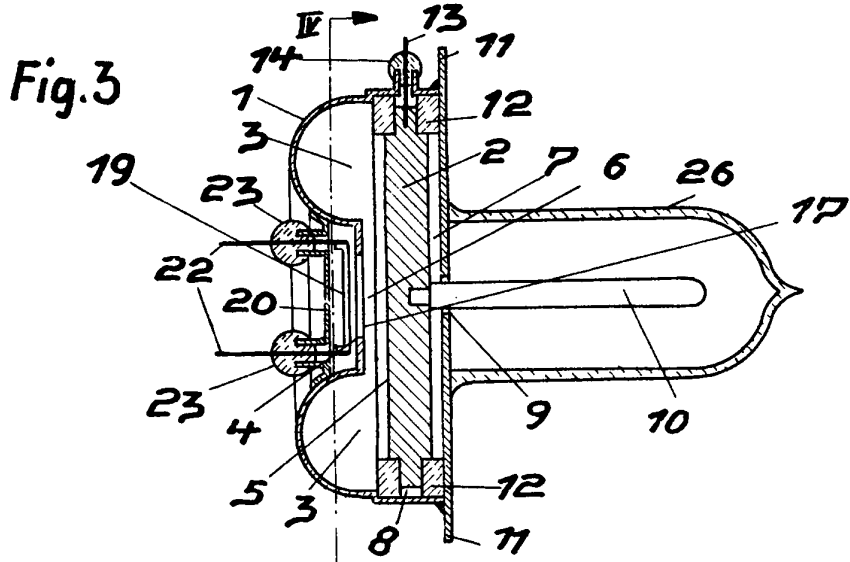
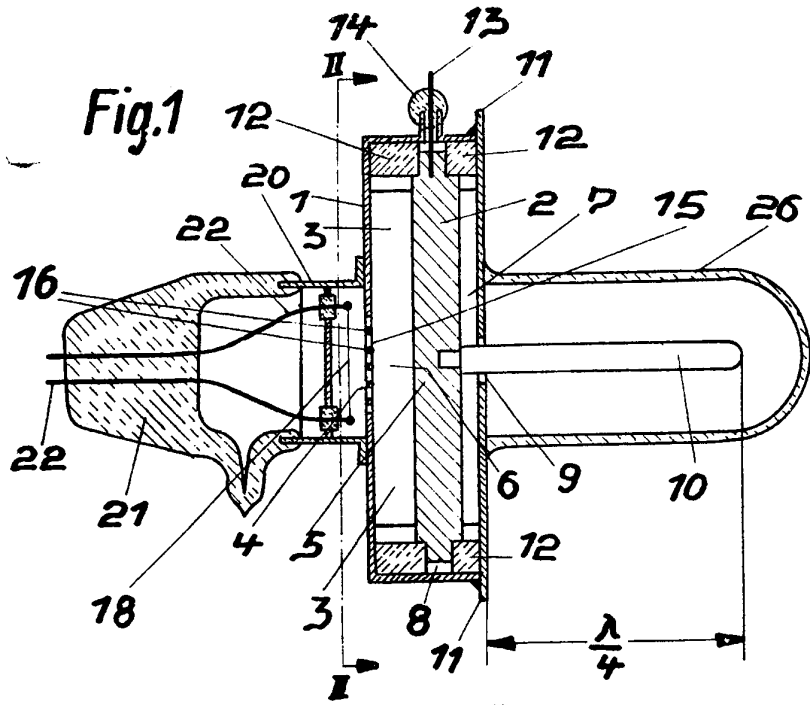


1935

Consta esta memoria de catorce páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 19 de Octubre de 1935.-

COPIA
F. B.
[Handwritten signature]



ESPECIAL MOVIL

[Handwritten signature]

Fig.2

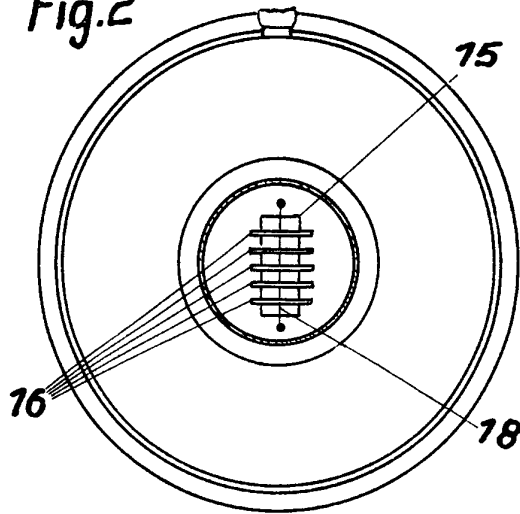


Fig.4

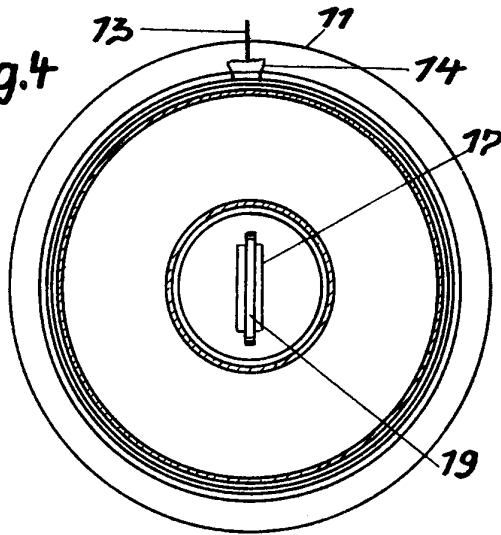
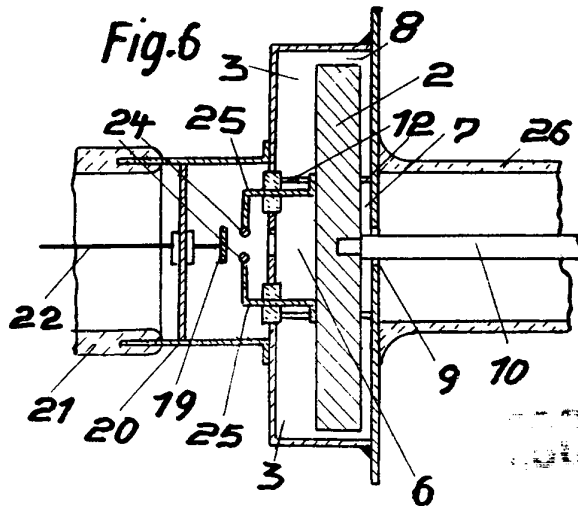


Fig.6



Handwritten signature and some illegible text at the bottom right of the page.