

181777

PATENTE DE INVENCION.

B. A. N° 2,674/47.



181777

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS OSCILATORIOS DE DESCARGA  
ELECTRÓNICA PARA EMPLEAR A FRECUENCIAS MUY ELEVADAS".

SOLICITANTES: ENGLISH ELECTRIC VALVE COMPANY LIMITED,  
residentes en: Queen's House, Kingsway,  
LONDRES, W.C.2. - Inglaterra.

Este invento se refiere a aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para empleo a frecuencias ultraelevadas, es decir, a osciladores, amplificadores, convertidores o transformadores de frecuencia, moduladores y análogos, para emplear con longitudes de onda centimétricas o similares.

El aparato a que este invento se refiere, funciona de acuerdo con el principio de modulación de velocidad de los electrones, en el que un haz de electrones está asociado con una o más estructuras resonantes y está preparado

181777



- 2 -

para cruzar, bien dos pasos sucesivos, uno de cada estructura (si existen dos de éstas), o bien dos veces el mismo paso (en el caso de una sola estructura) sometido a modulación de velocidad, para transformarse o reunirse en grupos

15. o masas de electrones en el primer cruce, que realizan el segundo cruce en la relación correcta de fases con respecto a las oscilaciones de la estructura resonante apropiada, para suministrarle energía.

Los aparatos oscilatorios de alta frecuencia,

20. hasta ahora conocidos, que trabajan de acuerdo con el principio de modulación de velocidad electrónica, emplean estructuras resonantes en forma de superficies de revolución, que limitan volúmenes cerrados, o sea, las estructuras son en realidad tridimensionales. Comúnmente, las estructuras

25. resonantes son de forma tórica y huecas. El empleo de estas estructuras resonantes huecas y cerradas, tiene graves inconvenientes prácticos, tanto desde el punto de vista de la fabricación, como para el usuario. En muchos casos, con objeto de obtener de la estructura resonante la energía para

30. la utilización, han de hacerse montajes separados y a menudo mecánicamente complicados. Por ejemplo, para longitudes de onda superiores a unos 10 cm. es corrientemente necesario emplear en el interior de la estructura un acoplamiento de línea coaxial, por medio de un bucle o espira cerrado y al-

35. mentar los aparatos sucesivos por medio de un enchufe o punta de prueba. Esta disposición tiene el defecto de distar mucho de la solidez mecánica, precisando soportes separados, cuidadosamente colocados y contruidos, para la línea y órganos con ella asociados y de ofrecer muchas dificultades

181777

- 3 -



40. cuando ha de reemplazarse el verdadero tubo de descarga electrónica por haberse agotado, ya que entonces las estructuras coaxiales de línea han de desmontarse y volverse a montar con el máximo cuidado alrededor del tubo nuevo y, dado que el acoplamiento es decisivo para el funcionamiento exacto, esto corrientemente significa un nuevo ensayo experimental del ajuste de acoplamiento, etc.
45. Para trabajar con longitudes de onda más cortas -inferiores a 10 cm.- la energía se obtiene o deriva por medio de un canal de ondas, preparándose una ranura en el costado de la estructura toroidal o de otra forma, suministrándose la potencia al canal de ondas por dicha ranura y un transformador de este canal. Este tipo de montaje, aunque permite la sustitución relativamente fácil de un tubo defectuoso, es muy poco adaptable en su uso y, a menos que se disponga un segundo circuito de acoplamiento especial para el caso, no permite ajuste alguno del acoplamiento impuesto por el tamaño y la posición de la ranura en la estructura resonante.
- Otro defecto importante de los montajes conocidos que se han indicado, es que las estructuras resonantes tridimensionales cerradas son de fabricación difícil y costosa y, cada una de ellas, solo puede emplearse para una estrecha banda de frecuencias.
- Este invento trata de proporcionar aparatos
60. oscilatorios perfeccionados, para frecuencias ultraelevadas, que funcionen de acuerdo con el principio de modulación de la velocidad electrónica, que no presenten los defectos antes citados, sean de construcción y funcionamiento más sencillos y más fáciles y en los que el verdadero tubo empleado
70. pueda sustituirse rápida y cómodamente y sean más adaptables,

181777

- 4 -



en su aplicación, que los aparatos conocidos que funcionan de acuerdo con dicho principio. Estos objetos se consiguen, como se verá más adelante, disponiendo en combinación con las estructuras resonantes tridimensionales

75. hasta ahora usadas -constituidas por superficies de revolución, tricas u otras, que limitan volúmenes cerrados- y empleando en su lugar lo que en realidad son estructuras bidimensionales.

De acuerdo con este invento, un aparato oscila-

80. torio de frecuencia ultraelevada comprende, por lo menos, una sección de canal de ondas, una distorsión en el trayecto del mismo, que constituye una delgada y estrecha ventana resonante a través del citado canal y de forma tal que a través de un pequeño paso de dicha ventana existe un
85. voltaje antinodo; medios para proyectar un haz o corriente de electrones a través de dicho paso para que dicho haz o corriente esté sometido a modulación de velocidad con objeto de transformarlo en grupos o masas de electrones, y medios para hacer que el haz de velocidad modulada o bien
90. vuelva a cruzar dicho paso, o cruce una segunda ventana resonante guía-ondas de paso pequeño, con las relaciones de fase correctas para suministrarle energía.

En el caso preferido el haz de electrones de velocidad modulada se refleja o hace retroceder por un

95. electrodo reflector, a través del mismo paso en que experimenta la modulación de velocidad.

En el otro caso, en el que existen dos pasos, el reflector se sustituye por un colector y los dos pasos pueden disponerse en dos canales de ondas distintos. Las

100. dos ventanas, una en cada canal de ondas, pueden ser de

181777

- 5 -



frecuencias naturales iguales o distintas, de acuerdo con los resultados deseados.

Se observará que en aparatos de acuerdo con este invento, la estructura o estructuras resonantes en o son, 105. en esencia, bidimensionales, es decir, bidimensionales desde el punto de vista eléctrico o resonante. Este hecho coloca este invento en abierta oposición con los aparatos análogos ya conocidos, que emplean estructuras resonantes tóricas o similares, tridimensionales.

110. Los aparatos de acuerdo con este invento pueden funcionar de modos muy distintos, por ejemplo, como osciladores, como amplificadores, o transformadores o moduladores de frecuencia, según se precise.

En el caso de una estructura con un solo canal 115. de ondas, de acuerdo con este invento, ajustada para funcionar como oscilador, se suministrará energía oscilatoria a frecuencia ultraelevada en ambas direcciones desde el canal, esto es, al exterior de la "ventana" oscilatoria y pueden aplicarse cargas adecuadas en cada uno o en ambos extremos del canal de ondas. Con preferencia, sin embargo, el 120. canal de ondas está cerrado por una pared extrema, prácticamente a una distancia  $\frac{n\lambda}{4}$  (siendo  $n$  cualquier número entero impar y  $\lambda$  la longitud de onda) de la "ventana" para que la pared extrema refleje energía hacia atrás, a través 125. de la "ventana" por el canal de ondas en la dirección de su único extremo cargado.

Análogamente, cuando existan dos canales de ondas, cada uno con su propia "ventana", puede derivarse energía de cada uno o de ambos extremos de la sección adecuada 130. del canal de onda, o un extremo de dicha sección puede es-

181777

- 6 -



tar cerrado para funcionar como reflector de acuerdo con lo antes indicado.

135. Cuando existan dos canales de ondas, el medio más conveniente para repeler o reflejar energía desde el segundo paso al primero, consiste en disponer los dos canales de ondas con una pared común, dejando una o más ranuras o aberturas comunicantes de repulsión de energía en la pared común.

140. En amplificadores o transformadores de frecuencia de acuerdo con este invento, la energía de entrada puede suministrarse por un canal de onda en una dirección, y derivarse la de salida del otro extremo de dicho canal. Disponiendo un oscilador de acuerdo con este invento para funcionar a una frecuencia y suministrando energía de otra frecuencia por un canal de onda del mismo, puede obtenerse un efecto heterodino y derivarse corriente de salida de una frecuencia cambiada, del otro extremo del canal.

150. En el caso de un oscilador reflector de acuerdo con este invento, esto es, un oscilador en el que la corriente o haz cruce el mismo paso dos veces en direcciones opuestas, pueden obtenerse oscilaciones de frecuencia modulada haciendo que el oscilador precise la alimentación de energía portadora por el canal a fin de mantener las oscilaciones y aplicando una onda de potencial modulador al electrodo reflector.

160. Con preferencia, al aplicar este invento los haces electrónicos se generan en un tubo de descarga separado e independiente, de modo conocido en esencia, que se dispone sencillamente para insertarse en aberturas adecuadamente colocadas en las estructuras de los canales de ondas. El

181777



165. "paso" o "pasos de la ventana, junto con el cátodo y los electrodos reflectores o colectores se encuentran en la envoltura del tubo. El paso o pasos citados pueden tener una rejilla o rejillas adaptadas para acoplarse en las estructuras de los canales de ondas.

Este invento se representa en los dibujos esquemáticos adjuntos que muestran dispositivos osciladores de acuerdo con aquél.

170. Con referencia primero a la figura 1, representa las características esenciales de un tipo de construcción. La figura 1 está muy simplificada y tiene, especialmente, fines explicativos, no destinándose a representar una forma de construcción práctica y completa. En esta figura, un canal rectangular de ondas 1 está dotado de una separación transversal 2 que tiene una abertura en forma de "pesas de gimnasia" constituida por dos huecos circulares 2a unidos por una hendidura central 2b paralela a la dimensión mayor de la sección del canal de ondas. Esta abertura constituye una "ventana" transparente para la energía en su frecuencia natural, que puede considerarse determinada por la capacidad proporcionada a través de la hendidura y la inductancia determinada por las longitudes de recorrido desde el centro de las paredes de la hendidura en direcciones opuestas alrededor del recorte en forma de pesas de gimnasia. Los puntos a mitad de distancia a lo largo de la hendidura en paredes opuestas de la misma, son tensiones antinodos y es posible mantener oscilaciones proyectando (por medios no representados) un haz electrónico a través de la hendidura en dirección hacia un electrodo reflector adecuadamente colocado (que no se representa) que lo refleja

175.

180.

185.

190.

181777

- 8 -



hacia atrás, ya a velocidad modulada, en grupos o masas a través de la hendidura.

Por razones prácticas evidentes, la construcción anterior, considerada como real, no es conveniente, pero se

195. ha indicado ya que puede considerarse como la disposición básica o, en todo caso, como la más fácil de tener en cuenta. En perspectiva simplificada en la figura 2, y con mayor detalle en sección transversal en la figura 3, se representa un montaje más práctico. En las figuras 2 y 3, la separación en forma de pesas de gimnasia de la figura 1 está

200. sustituida por dos paredes rectangulares conductoras 2c, 2d, de bordes verticales uno frente a otro, ésto es, en el plano de la separación por ellas sustituido, cada una de ellas sujeta a una pared lateral del canal de ondas y prolongada

205. hacia el eje de dicho canal, aproximadamente  $1/3$  de la dimensión mayor de la sección transversal del mismo. En el espacio comprendido entre estas paredes -ésto es, en el espacio en que se encuentra la hendidura en la construcción "básica"- las paredes superior e inferior del canal tienen

210. elementos cilíndricos huecos 3, 4 que se prolongan uno hacia otro y son coaxiales y perpendiculares a dichas paredes superior e inferior. Dentro de los elementos cilíndricos y salvando el espacio entre ellos está ajustado un tubo de descarga electrónica que no se representa en la figura 2,

215. pero parte de la envoltura del cual se representa en 5 de la figura 3, dotado de un cátodo 6 y de un electrodo de enfoque 7 que, cuando el tubo está en posición, se encuentran en un elemento cilíndrico 4, y de un electrodo reflector 8 situado en el otro elemento cilíndrico 3. Las paredes ex-

220. tremas circulares adyacentes de los elementos cilíndricos

181777

- 9 -



3 y 4 están provistas de aberturas para el paso del tubo. Con preferencia, como se representa en la figura 3, el tubo tiene rejillas 9 y 10 situadas en los planos de dichas paredes extremas y acopladas a los anillos 11 y 12 que se  
225. prolongan a través de la pared de envoltura 5 y están en contacto con los bordes de las aberturas de dichas paredes extremas. Estas, junto con las rejillas, constituyen en realidad el "paso" de la ventana.

Este invento no se limita a las construcciones  
230. anteriores y, sin separarse del espíritu del mismo, pueden introducirse amplios cambios mecánicos. Por ejemplo, la construcción de las figuras 2 y 3 puede simplificarse mecánicamente, como se representa en la figura 4, sustituyendo las paredes rectangulares 2c, 2d sencillamente por un  
235. par de tornillos o pernos 2e, 2f que se prolonguen uno hacia otro desde las dos paredes laterales del canal de ondas. Además, en lugar de dotar al tubo de un electrodo reflector 8 -para reflejar el haz hacia atrás a través de la misma abertura- puede disponerse para incluir dos "pasos"  
240. sucesivos entre un cátodo y la estructura de enfoque apropiada, y un electrodo colector. En este caso, existen dos canales de ondas prolongados paralelamente uno a otro, preferentemente con una pared común a los dos. La pared común y las dos paredes paralelas restantes, están dotadas de  
245. elementos cilíndricos huecos, coaxiales y centralmente dispuestos, perpendiculares a dichas paredes, a través de los cuales se ajusta el tubo de tal modo que un "paso" está en la ventana resonante de un canal y el otro en la ventana resonante del otro canal; el cátodo y la estructura del  
250. electrodo de enfoque están en el elemento cilíndrico de una



de las paredes paralelas restantes citadas, y el electrodo colector se encuentra en el elemento cilíndrico de la otra de dichas paredes paralelas restantes. Ranuras o aberturas de la pared común, a cualquier lado del tubo, proporcionan caminos o salidas para la energía de repulsión, desde el

255. segundo paso al primero.

El haz electrónico no necesita ser circularmente simétrico y pueden obtenerse considerables ventajas empleando un cátodo y una estructura de concentración o enfoque en condiciones para proporcionar a través del paso o

260. pasos un haz plano o en forma de cinta cuya dimensión mayor sea paralela a la mayor dimensión de la sección transversal del canal.

Las disposiciones de acuerdo con este invento pueden hacerse que sostengan oscilaciones aun cuando en el canal de ondas de salida no se dispongan medios especiales de control del acoplamiento de la energía, pero cuando este control de acoplamiento se prefiera, puede disponerse sencillamente en forma de una separación con abertura, a

270. través del canal de onda de salida, en algún punto conveniente hacia el extremo cargado del mismo.

Si ha de variarse la frecuencia de funcionamiento de un dispositivo de acuerdo con este invento, puede hacerse modificando solamente la dimensión de la ventana resonante, sin cambiar el paso, de modo que puede seguir usándose el mismo tubo, a condición, desde luego, de que la nueva frecuencia esté todavía dentro de la capacidad de actuación del canal o canales de ondas.

275.

Cuando un aparato de acuerdo con este invento emplea un canal de ondas cerrado por un extremo para funcio-

280.



nar como reflector, puede disponerse un tornillo o pasador ajustable, prolongado hacia el interior de dicho extremo del canal de ondas, desde una pared de éste, para facilitar la sintonización de dicho extremo.

285. Desde el punto de vista de proyectistas y usuarios, una importante ventaja de este invento sobre los dispositivos conocidos que emplean cavidades resonantes huecas y cerradas, es que si el canal o canales de ondas está o están adecuadamente terminados a ambos lados de la ventana o ventanas resonantes, el valor  $Q$  del circuito es siempre el valor  $Q$  cargado y cualquier cambio de carga puede medirse directamente por la amplitud y fase de las ondas restantes en el canal, mientras que con los dispositivos anteriormente conocidos, los valores  $Q$  cargados y descargados podrían ser notablemente distintos y, dado que la impedancia ofrecida por un acoplamiento de bucle o ranura está expuesta a amplias variaciones durante el uso y, en todo caso, es de naturaleza demasiado compleja para determinarse por cálculo exacto, el valor real de la  $Q$  cargada es generalmente desconocido, de modo que resulta imposible predecir exactamente el efecto que cualquier variación de carga producirá en la frecuencia.
- 290.
- 295.
- 300.

- NOTA -

- Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que los dispositivos anteriormente descritos son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a una Patente presentada en Inglaterra con fecha
- 305.
- 310.

181777

- 12 -



- 18 de Enero de 1947, bajo el N<sup>o</sup> 2,674, acogíendose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia de dicho invento y por lo que se solicita Patente de Invención
315. por veinte años en España: "Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato oscilatorio de este tipo, que comprende por lo menos una sección de canal de ondas, una distorsión en el trayecto de dicho canal que constituye una delgada y estrecha ventana resonante a través del canal citado y de forma tal que a través de un pequeño paso de dicha ventana existe un voltaje antinodo; medios para proyectar un haz o corriente de electrones a través de dicho paso, para que dicho haz de corriente esté sometido a modulación de velocidad con objeto de transformarlo en grupos o masas de electrones, y medios para hacer que el haz de velocidad modulada vuelva a cruzar dicho paso con las relaciones de fase correctas para suministrarle energía.
320. 2<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato oscilatorio de este tipo, que comprende por lo menos una sección de canal de ondas, una distorsión en el trayecto de dicho canal que constituye una delgada y estrecha ventana resonante a través del canal citado y de forma tal que a través de un pequeño paso de dicha ventana existe un voltaje antinodo; medios para proyectar un haz o corriente de electrones a través de dicho paso
325. 330. 335. 340-

181777

- 13 -



345. para que dicho haz de corriente esté sometido a modulación de velocidad con objeto de transformarlo en grupos o masas de electrones, y medios para hacer que el haz de velocidad modulada cruce una segunda ventana resonante de paso pequeño con las relaciones de fase adecuadas para suministrarle energía.

350. 3º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en la reivindicación 1, en el que el haz de electrones de velocidad modulada se repele o refleja hacia atrás, por un electrodo reflector, a través del mismo paso en el que se somete a la modulación de velocidad.

355. 4º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en la reivindicación 2, en el que el haz de electrones de velocidad modulada incide o choca finalmente sobre un electrodo reflector, y los dos pasos están formados uno en un canal de ondas y otro en el otro canal.

365. 5º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas que incluyen un aparato, según lo especificado en la reivindicación 1 o 3, en el que el canal de ondas está cargado por un extremo solamente, y cerrado en el otro por una pared extrema a una distancia, prácticamente,  $\frac{n\lambda}{4}$  (siendo  $n$  cualquier número entero impar y  $\lambda$  la longitud de onda) de la ventana, de modo que la pared extrema refleja la energía hacia atrás, a través de la "ventana", por el canal de ondas y en la dirección del único extremo cargado del mismo.

370.



375. 6º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en la reivindicación 2 o 4, en el que se suministra energía hacia atrás, desde el segundo paso al primero, disponiendo los dos canales de ondas con una pared común y practicando una o más ranuras o aberturas comunicantes de suministro de energía de repulsión en la pared común.

380. 7º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el haz de electrones se genera en un tubo de descarga independiente y separado insertado en aberturas de la estructura de canales de ondas y el "paso" o "pasos de la ventana, junto con el cátodo y los electrodos reflector o colector están en la envoltura del tubo.

390. 8º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en la reivindicación 7, en el que el paso o pasos se dispone o disponen con una rejilla o rejillas contenidas en la envoltura del tubo.

395. 9º - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica, para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 anteriores, que comprende un canal de ondas con una distorsión proporcionada por una división transversal que tiene una  
400. abertura en forma de pesas de gimnasia.

181777

- 15 -



10<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 anteriores, que comprende un canal de ondas con una distorsión constituida por dos elementos de separación transversales, de bordes verticales y separados centralmente en el canal en que están montados.

405.

11<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen un aparato, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 anteriores, que comprende un canal de ondas con una distorsión constituida por dos tornillos ajustables transversalmente prolongados en la misma línea recta y centralmente separados en el canal en que están montados.

410.

415.

12<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica para emplear a frecuencias muy elevadas, que incluyen los aparatos oscilatorios para frecuencias muy elevadas, prácticamente tal como se ha descrito con referencia a los dibujos adjuntos.

420.

13<sup>o</sup> - Perfeccionamientos en aparatos oscilatorios de descarga electrónica para emplear a frecuencias muy elevadas, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en los dibujos que se acompañan.

425.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 de Enero de 1948.

ENGLISH ELECTRIC VALVE COMPANY LIMITED,  
Por Poder de J. GÓMEZ AGUIRRE

181777

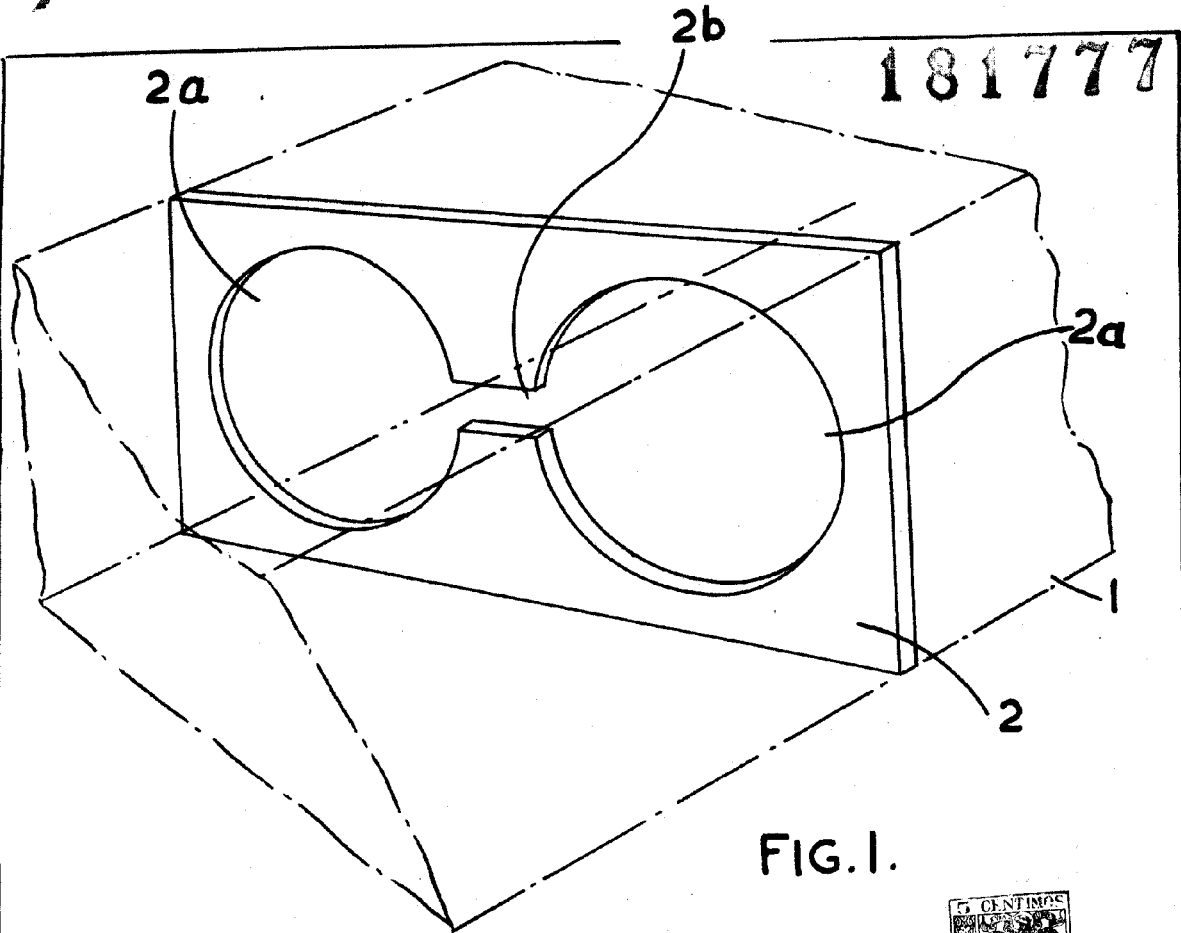


FIG. 1.

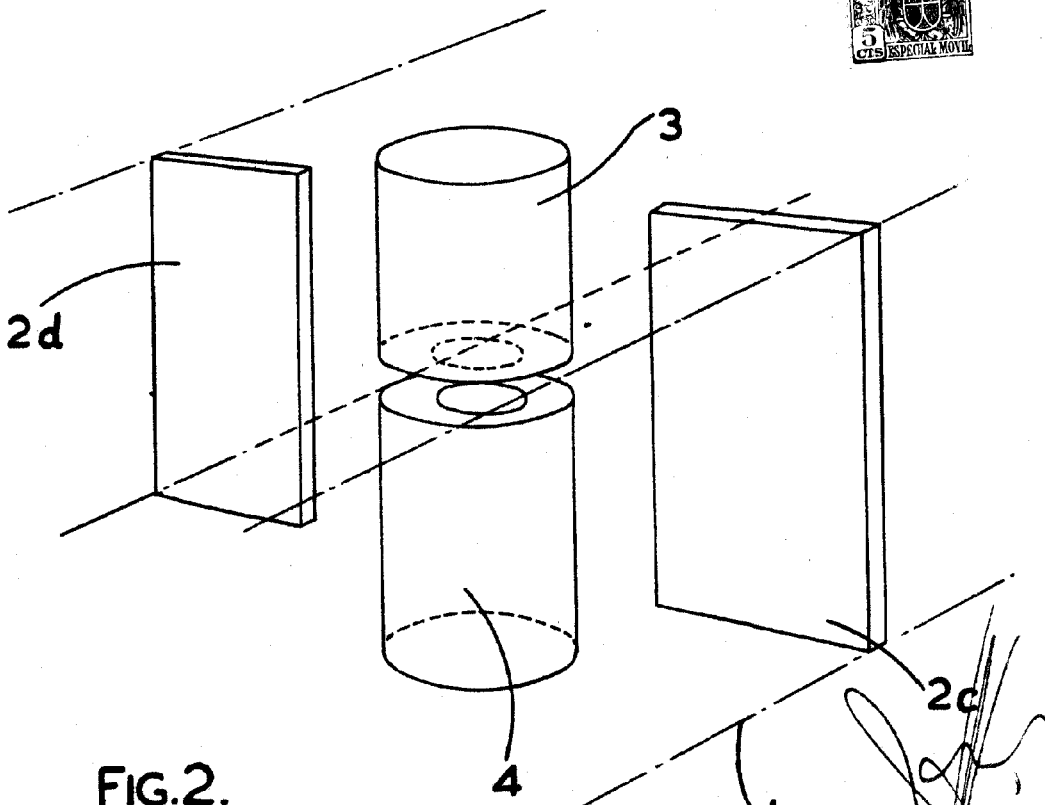


FIG. 2.

Madrid, 21 de enero de 1918.

