



186924

186924

12 SEP. 1949

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar a nombre de COMPAGNIE GENERALE DE
TELEGRAPHIE SANS FIL, entidad francesa, establecida en
79 Boulevard Haussmann, Paris, Francia,

3^{er} CERTIFICADO DE ADICION
en España, por "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA
PATENTE PRINCIPAL" Nº. 186.855, presentada el 1^o de fe-
brero de 1949, que recae sobre:

"Un método para mejorar el funcionamiento y ampliar
los campos de empleo de los tubos de frecuencia
ultra-alta".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

La presente adición, sistema H. Gutton y J.
Ortusi, se refiere a la aplicación de los magnetrones o tu-
bos análogos concebidos según la patente principal y sus
dos primeras adiciones, a la amplificación de señales



186924

de frecuencia ultra-elevada, y a cualquier otra función que necesite una amplificación o haga uso de ella.

5 Tiene por objeto todo dispositivo de emisión o recepción de ondas ultracortas, basado en la utilización de un tubo de contra-reacción que funciona como un amplifica-
dor y está provisto de un circuito de entrada y de un cir-
cuito de salida de la señal.

10 Como se describió en la patente principal y especialmente en relación con las figuras 11, se ajusta la contra-reacción de manera que se impida el arranque espontá-
neo de oscilaciones y se haga así el magnetrón utilizable para una amplificación.

15 Regulando la contra-reacción, se puede, o bien realizar un amplificador de reacción, o bien, si se desea alta fidelidad, desacoplar por completo las cavidades reso-
nantes del magnetrón.

20 La introducción de la contra-reacción, permite mejorar las características de funcionamiento de un mag-
netrón, hacer más brusca la aparición de la corriente anó-
dica y reducir así notablemente el efecto de irradación que se encuentra en los magnetrones ordinarios, y que se debe a la
25 existencia de una fuerte corriente anódica residual, antes de la creación de las condiciones de desbloqueo del magnetrón. Esta corriente da lugar a "ruidos de fondo" que se oponen
a una buena amplificación. Suprimiéndolos, el invento permite mejorar el tipo y la calidad de amplificación y emplear
los magnetrones para la recepción de señales incluso muy dé-
biles, y por consiguiente servirse de ellos en el primer



186924

paso de una amplificación.

Según una variante de realización, se constituye un paso de amplificación por medio de dos cavidades conectadas por circuito de sus acoplamientos, una de las cuales, teniendo en cuenta la dirección del flujo electrónico, recibe la señal y sirve de circuito de entrada, y la otra, que sirve de circuito de salida, está combinada con un órgano de toma de la señal amplificada.

Estas dos cavidades pueden disponerse una al lado de otra, caso en el cual se realiza un amplificador de un solo paso; o bien pueden separarse por cierto número de cavidades intermedias desacopladas entre sí, lo cual constituye un montaje equivalente a un amplificador de varios pasos.

Según otra variante, las dos cavidades sucesivas que constituyen un paso de amplificación, están colocadas a cierta distancia una de otra, y la sangría de desacoplamiento practicada entre ellas en la masa anódica, tiene un contorno adecuado que permite ensanchar la banda de frecuencias. Se podrá, especialmente, al efecto, disponer entre las cavidades que sirven de circuitos de entrada y de salida, varias cavidades cilíndricas, cada una resonante a una frecuencia particular pero siendo vecinas estas diferentes frecuencias, y las cavidades están conectadas entre sí por sangrías. Se puede también añadir a la cavidad resonante que sirve de entrada, una cavidad suplementaria que no comunica con el espacio ánodo-cátodo, y sintonizada a una frecuencia diferente, pero próxima a la de la cavidad de entrada. Lo mismo se puede proceder con el circuito de salida.



B. 1949

186924

También se puede modificar la banda de frecuencias actuando de manera adecuada sobre el dispositivo de desacoplamiento dispuesto fuera del magnetrón.

5 El magnetrón puede tener una corona anódica maciza que sólo tiene las cavidades resonantes de que se hace uso para la amplificación.

También es posible servirse de un ánodo normal de cavidades repartidas en todo su contorno, y de las que sólo una parte se utiliza para la amplificación. En este caso, 10 procede disponer medios para fijar el modo de oscilación π .

Según el invento, para regular el funcionamiento del amplificador, se actúa bien sobre la tensión anódica, bien sobre el campo magnético, bien sobre ambos, para dar el valor más adecuado a la corriente anódica.

15 Para reducir la duración del establecimiento de esta última y darle la forma de impulsos breves, haciendo así funcionar el magnetrón como amplificador de la clase C, se actúa en el sentido deseado sobre el campo magnético o, con preferencia sobre el campo eléctrico ante las cavidades, 20 debilitando este último frente a la cavidad de salida.

Se obtiene este resultado descentrando el cátodo y aproximándolo a la cavidad de entrada.

25 Para evitar que los electrones, después de su cambio de energía con la onda eléctrica del magnetrón y de la obtención del efecto de amplificación, vuelvan ante la cavidad de entrada, se pueden disponer pantallas en sus trayectorias, o bien, para no complicar la construcción, se les puede contener por un campo apropiado, que da lugar a un efecto



1949

186924

de focalización.

Finalmente, según el invento, se puede combinar en el mismo magnetrón el efecto de amplificación de la señal recibida con la generación de una oscilación local controlada según los dispositivos de la segunda adición a la patente principal para llegar a un campo de frecuencia. A este efecto, se hace uso de cavidades diferentes desacopladas en consecuencia: las partes "oscilador" y "amplificador" se conectan entre sí por el espacio comprendido entre el ánodo y el cátodo.

El invento se comprenderá mejor por las figuras anexas que dan, a títulos de ejemplos, no limitativos, algunas formas de realización.

Se ha representado, en la figura 1, una parte de un magnetrón que tiene dos cavidades que aseguran la amplificación, con sus circuitos de entrada y de salida.

La figura 2 representa un esquema eléctrico simplificado del magnetrón de la figura 1 asimilándolo a un tubo provisto de rejillas de control atravesadas por un flujo electrónico.

La figura 3 representa las características corriente anódica-tensión anódica, para diferentes campos magnéticos, obtenidas con un magnetrón de reacción negativa, y las mismas características obtenidas con el mismo magnetrón, pero de tipo ordinario; la figura hace comprender la mejora del funcionamiento de un magnetrón de reacción negativa, en cuanto al ruido de fondo.

La figura 4 representa una variante de realización de un magnetrón amplificador de dos cavidades, en la



1949

186924

cual aumenta el espacio entre el cátodo y el ánodo, ante la cavidad de salida, para aproximarse el funcionamiento de clase C.

5 La figura 5 representa un magnetrón amplificador de varias cavidades conectadas en cascada, que permiten realizar una amplificación de varios pasos.

La figura 6 representa un esquema eléctrico del magnetrón de la figura 5.

10 La figura 7 es una variante de realización en la cual las cavidades de entrada y de salida están conectadas entre sí, al través de la masa anódica por cavidades que no comunican con el espacio ánodo-cátodo que resuenan a frecuencias diferentes y permiten ensanchar la banda pasante de amplificación.

15 En la figura 1, se ha designado con A la masa anódica en que hay practicadas dos cavidades B_1 y B_2 , por K el cátodo y por ϕ el flujo electrónico entre estos dos electrodos. La señal se aplica al circuito de entrada I representado por su impedancia característica; la tensión en sus bornes se mide en U_H . La señal amplificada se toma del circuito de salida O y la tensión amplificada se mide en U_S . Estos dos circuitos se reúnen a las cavidades coaxiales. Las dos cavidades están desacopladas según el método descrito en la patente principal, y especialmente, conectándolas por las
20 sangrías S. Se regula la amplificación por la profundidad p de la sangría, como se describió al hablar de las figuras 11 de la patente principal. Para asegurar un tipo elevado de
25 amplificación, es necesario desacoplar enteramente las dos



1949

186924

cavidades.

El funcionamiento de este montaje puede explicarse como sigue: la tensión alterna de alta frecuencia U_E aplicada entre las dos partes de la línea coaxial de entrada, engendra, ante la hendidura de la cavidad, un campo eléctrico alterno e de poca amplitud. Este último modula el flujo electrónico emitido primero a poca velocidad ante la primera cavidad. Se supone que el sentido del campo magnético sea tal que los magnetrones tomen un movimiento de rotación en el sentido entrada-salida, es decir, en el de las agujas del reloj. Estos electrones adquieren gran energía cinética, gracias a la tensión continua V_a aplicada a la lámpara. La modulación de estos electrones engendra un campo eléctrico de alta frecuencia amplificado ante la hendidura de la segunda cavidad. La tensión de salida amplificada U_S se recoge entre las dos partes de la línea coaxial de salida.

El esquema electrónico de este magnetrón se representa en la figura 2. Se han designado con S el órgano de desacoplamiento representado simbólicamente por una capacidad variable, pero que, en realidad se representa como una reactancia que combina los efectos de inductancia y de capacidad, como se expuso en la patente principal. En el ejemplo presente, S tiene la forma de una sangría que debe regularse para obtener un desacoplamiento total entre los dos circuitos oscilantes. Las referencias de esta figura corresponden a la de la figura 1. G_1 y G_2 designan las rejillas simbólicas. El flujo electrónico es modulado por la cavidad de entrada por mediación de la rejilla G_1 y actúa sobre la cavidad de



186924

salida por mediación de la rejilla ϕ_2 . Es además indispensable en los magnetrones, para referirse al esquema de la figura 2, realizar un dispositivo que impida que los electrones vuelvan ante la cavidad de entrada después de haber dado la
5 vuelta al cátodo, siendo, por lo demás, estos electrones poco numerosos si el rendimiento de la lámpara es bueno. Esta condición puede realizarse por medio de una focalización electrónica conveniente, aumentando especialmente el campo radial más abajo de la cavidad B_2 , volviendo los electrones hacia el
10 ánodo. También es posible detenerlos por una pantalla.

En la figura 3, se han representado de trazo lleno las características de la corriente anódica de un magnetrón en función de la tensión de ánodo para diversos campos magnéticos, tomadas en un magnetrón ordinario, y, en trazos
15 interrumpidos, las mismas características obtenidas con un magnetrón desacoplado según el invento.

Se comprueba, en los magnetrones ordinarios, la existencia de una fuerte corriente residual i_r para tensiones anódicas notablemente inferiores a la tensión de desbloqueo de la lámpara. En lugar de tomar rápidamente un
20 valor grande, y ofrecer así una característica teóricamente vertical, la corriente presenta un efecto de frenado que la hace crecer progresivamente. Esta corriente i_r para diámetros anódicos y catódicos que se dejan constantes, varía
25 considerablemente con los parámetros constitutivos de los circuitos oscilantes, en particular para los magnetrones de "strapping" con la posición y la forma del hilo del strapping. No se debe, pues, a un reparto particular del campo electros-



186924

tático en el interior del espacio comprendido entre los electrodos. Constituye en gran parte, la corriente detectada de oscilaciones internas en la lámpara. Estas últimas dan lugar al ruido de fondo muy intenso que se comprueba en los magnetrones ordinarios, y cuya intensidad es proporcional a la corriente residual i_r . Este ruido de fondo, prohíbe el empleo, del magnetrón en un paso de recepción. Se debe principalmente, y acaso únicamente, a la fuerte reacción entre las cavidades debidas a su acoplamiento natural. La introducción de una reacción negativa suficiente por medio de sangrías, a disminuir el acoplamiento entre las cavidades, permite una reducción considerable de las oscilaciones internas debidas a la reacción entre circuitos y por tanto una reducción notable del ruido de fondo.

Las experiencias hechas por la solicitante, han permitido comprobar en efecto que la corriente residual es cada vez más pequeña conforme aumenta la profundidad de las sangrías. Ha llegado a alcanzar para una profundidad conveniente un valor casi mil veces inferior al del magnetrón sin sangría en las mismas condiciones de experimentos. Se han trazado en líneas de trazos en la figura 3 las características de un magnetrón idéntico al magnetrón sin sangrías en cuanto a los diámetros anódico y catódico y las cavidades, pero que tienen sangrías de 12 mm., de profundidad y 3 mm., de anchura, para cavidades de 8 mm. de diámetro y 20 mm. de profundidad (frecuencia de resonancia 3000 megaciclos). Se observa en este caso una corriente residual i_r casi nula. Por el contrario, para tensiones próximas a la de desbloqueo,



186924

la corriente crece muy rápidamente y toma valores más y más próximos a los del magnetrón sin sangría, de tal manera que las características de las dos lámparas acaban por confundirse en una misma curva. El interés teórico del magnetrón de sangrías viene a ser muy importante, porque presenta características muy próximas a las obtenidas por el cálculo del reparto electrostático de los campos. Su interés práctico no es por eso menos grande, por la grandísima disminución del ruido de fondo que resulta y porque permite utilizar el magnetrón en todos los pasos de recepción y en particular en los primeros pasos de amplificación, en los cuales el nivel de la señal es relativamente pequeño y el papel del ruido de fondo muy importante.

El magnetrón, desacoplado de manera adecuada, puede regularse para llenar las condiciones de funcionamiento como amplificador de la clase A o C de un tubo electrónico de rejilla de control. En el primer caso, se regulan la tensión anódica o el campo magnético para hacer aparecer una corriente anódica durante las dos alternancias de la tensión de entrada. En el segundo caso, se ajustarán estos parámetros para obtener un breve impulso anódico durante una sola alternancia positiva de la tensión de entrada. El mecanismo del amplificador de potencia que se obtiene entonces con tal magnetrón de la clase C, es comparable al de las lámparas de relés electrónicos ordinarios. La potencia de alta frecuencia de salida se toma de la energía del flujo electrónico que, en las crestas de modulación llega a la vecindad del ánodo. La potencia continua se toma a costa de la fuente de tensión.



186924

Como en todo amplificador de clase C el rendimiento de la lámpara es mucho mejor si el riujo electrónico no alcanza al ánodo de la cavidad de salida sino durante un tiempo corto con respecto al periodo de oscilaciones. Se obtendrá este resultado actuando sobre los campos que rigen la trayectoria electrónica delante de la parte de la masa anódica en que se encuentra la cavidad de salida. Especialmente, se puede, por una focalización apropiada, aumentar el campo magnético en este lugar. También se puede debilitar en él, el campo eléctrico. Este último resultado suele alcanzarse descentrando el cátodo, lo cual equivale a aumentar su distancia con relación al ánodo. La figura 4 muestra una vista de principio de este último dispositivo. La distancia entre el ánodo y el cátodo ha aumentado delante de la cavidad de salida, para reducir la corriente electrónica para la misma tensión entre el ánodo y el cátodo. Se han utilizado en esta figura las mismas referencias para designar los mismos órganos. El cátodo y el ánodo se ha desarrollado según dos superficies planas vistas en cortes según dos rectas.

La figura 5 muestra esta disposición excéntrica del cátodo K, aplicada en un amplificador de la clase C de varios pisos y formado por varias cavidades B_1-B_4 conectadas en cascada, desde el punto de vista de la amplificación, y desacopladas por sangrías S. Los circuitos de entrada y de salida llevan las referencias respectivas I y O. El campo eléctrico más intenso en la zona F impide a los electrones volver ante el circuito de entrada y provocar así un retroacoplamiento electrónico que pueda comprometer la estabilidad del tubo. Para detener estos electrones se puede disponer



186924

también un campo magnético adecuado o hasta disponer en la trayectoria de los electrones pantallas puestas a potencial adecuada y que especialmente se pueden conectar con el ánodo.

La figura 6 muestra el esquema electrónico correspondiente representándose entonces la reacción parásita de acoplamiento por capacidades M de unión, cuyo papel es anulado por las capacidades de neutrodinaje S . Así se puede llegar a un tipo de amplificación considerable. Partiendo de una potencia ínfima, se puede llegar a una potencia de salida muy grande, limitada sólo por la disipación de la lámpara. El límite del tipo de amplificación es fijado, de una parte, por la precisión del dispositivo que impide a los electrones volver delante de la cavidad de entrada; por otra parte, por el ruido de fondo de la lámpara al nivel de esta última. Ahora bien, la introducción de la reacción negativa disminuye considerablemente este ruido de fondo, y permite servirse del magnetrón hasta en los primeros pasos de amplificación.

En los magnetrones amplificadores descritos anteriormente, la anchura de la banda pasante está limitada por la sobretensión propia de cada cavidad. Esta anchura de banda es, aproximadamente, para los magnetrones del tipo habitual, del orden de una veintena de megaciclos. Se la puede ensanchar considerablemente y realizar así una amplificación de banda ancha, disponiendo ante cada hendidura un circuito oscilante compuesto de varias cavidades de frecuencias resonantes vecinas.

La figura 7 muestra una vista de un magnetrón



3 MAR. 1949

186924

186924

5 amplificador de banda ancha y de un paso, que utiliza este principio, las dos cavidades B_1 y B'_1 que componen el circuito oscilante elemental, están sintonizadas a dos frecuencias vecinas y acopladas entre sí por una sangría de acoplamiento conveniente. Una sangría de desacoplamiento S , elegida de manera que contenga un desacoplamiento total, conecta entre sí, los dos circuitos oscilantes de entrada y de salida, estando este último formado también por dos cavidades B_2 y B'_2 que resuenan a dos frecuencias vecinas iguales a las primeras.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 11 de febrero de 1948, bajo el número P.V. 45.412, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Certificado de Adición en España, son los siguientes:

20 1ª. - En un magnetrón amplificador, un cátodo emisor, un ánodo en forma de corona maciza que rodea enteramente este cátodo y que contiene solamente dos cavidades cilíndricas ahuecadas en su masa y que comunican por hendiduras radiales con el espacio ánodo-cátodo, medios para introducir la señal en la cavidad de entrada, medios para tomar la señal



1 0 6 9 2 4

186924

amplificada en la cavidad de salida, y una ranura o corte practicada en el segmento anódico formado por estas cavidades, uniéndolas directamente entre sí.

5
2^a. - En un magnetrón amplificador, un cátodo emisor, un ánodo en forma de corona maciza que rodea a este cátodo, cavidades cilíndricas ahuecadas en la masa de esta corona, que comunican por hendiduras radiales con el espacio ánodo-cátodo, medios para introducir la señal en una de estas cavidades, medios para tomar la señal amplificada sobre otra
10 de estas cavidades, y ranuras o cortes practicados en los segmentos anódicos formados por estas cavidades, uniéndolas directamente entre sí, siendo la profundidad de estas ranuras en el sentido axial del magnetrón regulada de manera que se evite su auto-encendido.

15
3^a. - En un magnetrón amplificador, un cátodo emisor, un ánodo en forma de corona maciza que rodea a este cátodo, cavidades cilíndricas ahuecadas en la masa de esta corona y que comunican por hendiduras radiales con el espacio ánodo-cátodo, cavidades ciegas ahuecadas en la masa
20 anódica entre dichas cavidades y que ofrecen dimensiones diferentes, medios para introducir la señal de frecuencia ultralta en una de estas cavidades de hendidura radial, medios para tomar la señal amplificada sobre otra cavidad de hendidura radial, y ranuras o cortes practicados en la masa anódica
25 entre todas estas cavidades y uniéndolas directamente entre sí.

4^a. - En un magnetrón amplificador, un ánodo en forma de corona maciza, cavidades cilíndricas ahuecadas en la masa de esta corona que se abren hacia el interior por



186924

5 hendiduras radiales y que forman segmentos anódicos, medios para introducir la señal de frecuencia ultra-alta en una de estas cavidades, medios para tomar la señal sobre otra de estas cavidades, ranuras o cortes en estos segmentos que cierta profundidad en el sentido axial y que unen directamente una cavidad con la contigua, y un cátodo emisor que tiene tal forma y tal disposición que la distancia ánodo-cátodo aumenta progresivamente de la cavidad de entrada a la cavidad de salida.

10 5a. - En un magnetron amplificador, un ánodo en forma de corona maciza; cavidades cilíndricas ahuecadas en la masa de esta corona, que se abren hacia el interior por hendiduras radiales y que forman segmentos anódicos, medios para introducir la señal de frecuencia ultra-alta en una de estas cavidades, medios para tomar la señal sobre otra de estas cavidades, ranuras o cortes en estos segmentos que tienen cierta profundidad en sentido axial y que unen directamente una cavidad con la contigua y un cátodo de sección circular dispuesto en la interior de la corona anódica y descentrado de manera que se encuentre más cerca de la cavidad de entrada.

20 6a. - En un sistema de degeneración de ondas de frecuencia ultra-alta, un magnetron oscilador la profundidad de cuyas ranuras o cortes se ajusta de manera que se ensanche en banda de frecuencia, al propio tiempo que se la mantiene en estado de auto-oscilaciones, y un dispositivo resonador acoplado a las cavidades anódicas del magnetron que ofrece un coeficiente elevado de sobretensión y que fija la frecuencia de oscilación y medios para tomar las oscilaciones sobre



186924

este resonador.

7ª. - Mejoras introducidas en el objeto de la Patente principal número 186.855.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

- 3 MAY. 1949

P. AB
Alberto de Elizaburu
Por Poder

186924

1/III.-

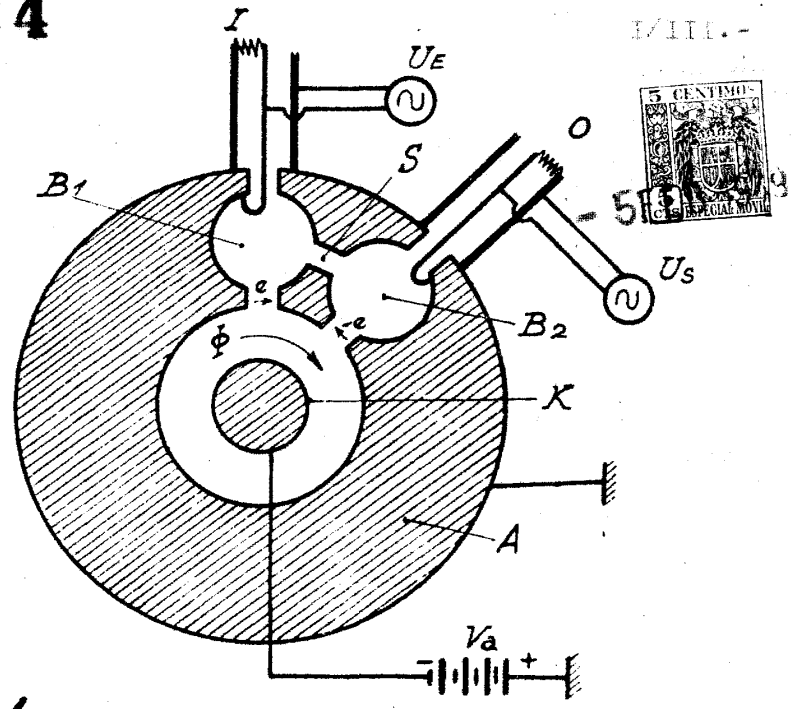


Fig. 1

[Handwritten signature]

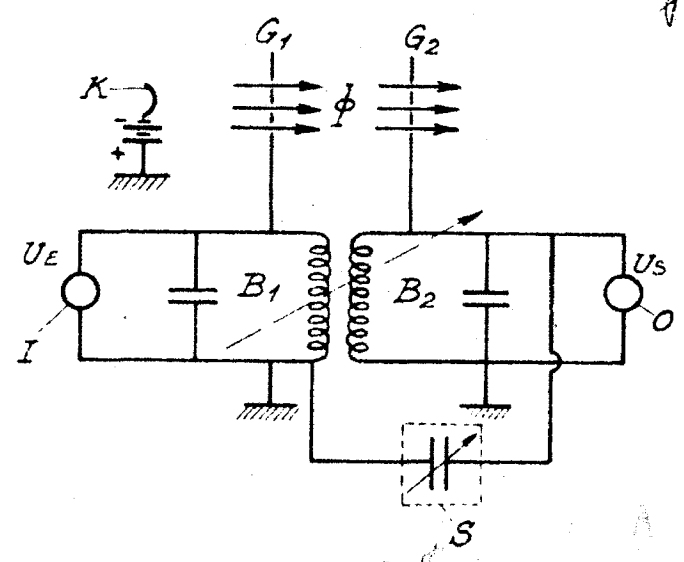


Fig. 2

DESCRIÇÃO DE UM APARELHO PARA A MEDIÇÃO DA PERMEABILIDADE MAGNÉTICA DE UM MATERIAL FERRO-MAGNÉTICO

Fig. 3

II/III.-

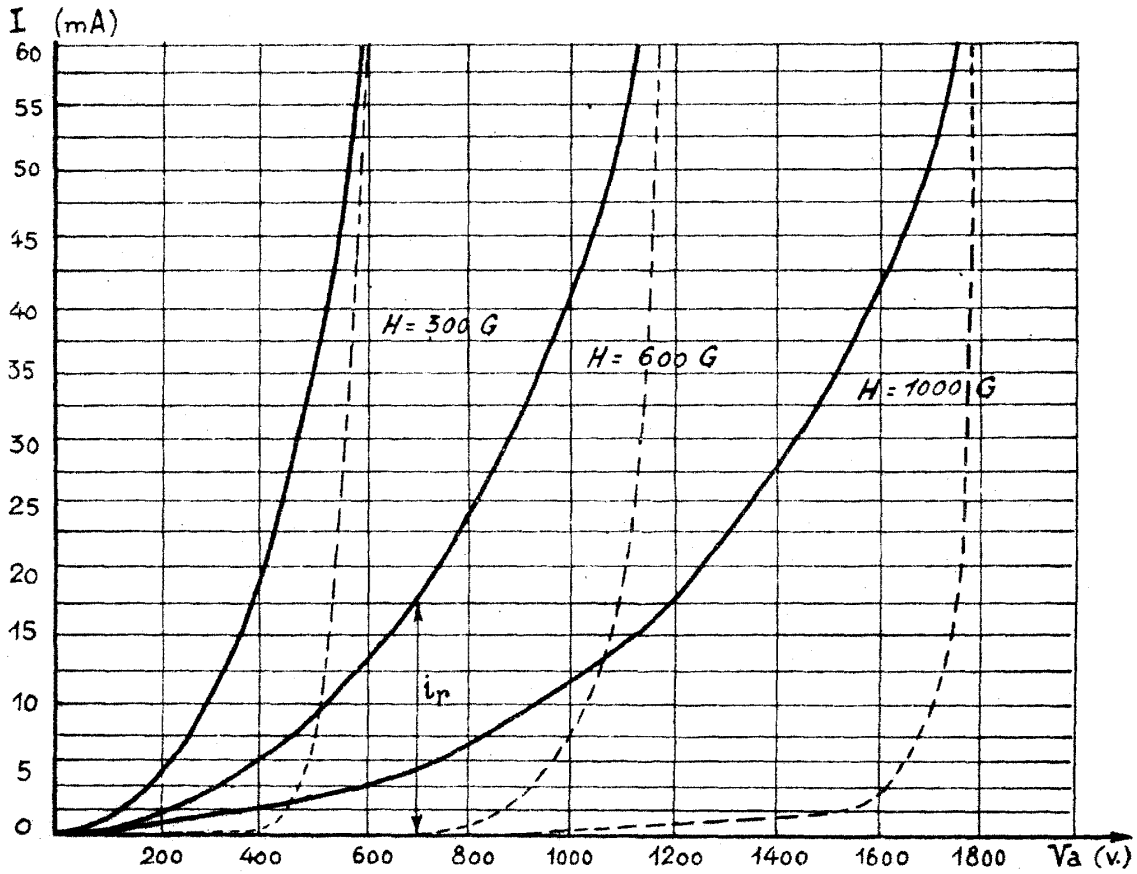
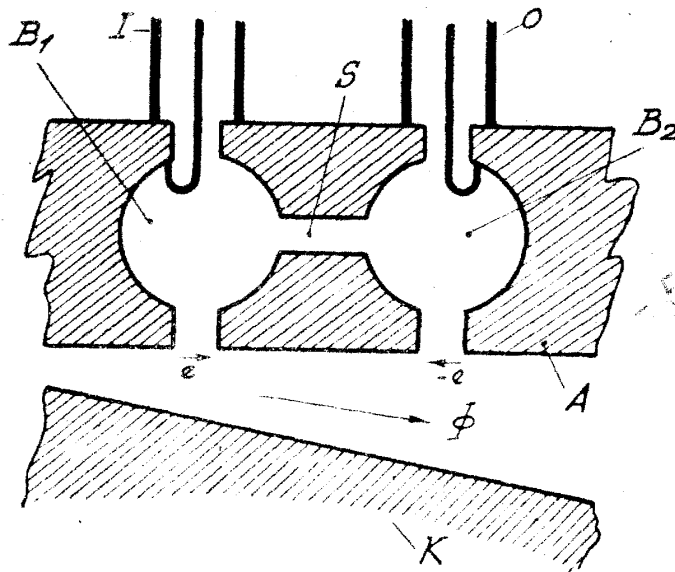


Fig. 4



[Handwritten signature]



