

PATENTE ESPAÑOLA

MEMORIA

descriptiva sobre "Procedimiento para el registro acústico magnético"

POR

HANS JOACHIM VON BRAUNMUHL y WALTER WEBER

DE

B E R L I N -Charlottenburg

ALEMANIA

154514

PATENTE DE INVENCION

B. 192.212



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento para el registro acústico magnético"

Solicitantes: HANS JOACHIM VON BRAUNMUEHL y WALTER WEBER,
ambos de nacionalidad alemana, y residentes
en Brombeerweg 38 el 1º y Reichsstrasse 67,
el 2º, ambos en BERLIN-CHARLOTTENBURG, Alemania.

- El registro acústico corriente sobre portadores iman-
tables en forma de cinta, especialmente sobre películas con
superficie imantable, hace pasar la cinta o la película
a través de un intenso campo continuo magnético antes del
5. proceso de registro, lo que provoca el estado de saturación
magnética del portador de sonido. El registrador que sigue
al extintor en la dirección de marcha de la cinta, es
atravesado por las corrientes de frecuencia sonora, que han
de ser registradas, y está superpuesto adicionalmente por
10. una corriente continua que hace actuar sobre el portador
de sonido a un campo continuo magnético opuesto al campo
extintor. Por la adopción de esta medida, el punto de trabajo,
tal como se precisa para un registro sin distorsión, se
traslada a una parte, rectilínea dentro de ciertos límites,
15. de la curva de histéresis.



- Este procedimiento, que se utiliza corrientemente en la práctica para alambre de acero y máquinas de cinta de acero, así como para aparatos registradores que trabajan con película imantable, presenta el inconveniente de un gran ruido fundamental y considerables distorsiones no lineales, para fines de gran valor. A causa de la influencia del ruido fundamental y de las distorsiones no lineales, se impone rápidamente un límite también a la ampliación de la curva con frecuencia en dirección a las altas frecuencias, tal como fuera de desear para impresiones de alta calidad. El caso es semejante a la placa gramofónica, en la que por efecto del ruido fundamental, se limita igualmente la modulación útil a la transmisión de la gama de frecuencias imprescindiblemente necesaria. Las circunstancias se agravan aun más, porque en los procedimientos de registros acústicos magnéticos, las distorsiones no lineales crecen de modo particularmente rápido para altas frecuencias. En consecuencia, no queda otro recurso que disminuir durante la impresión, para las elevadas frecuencias, la corriente de registro que atraviesa el diafragma, es decir, registrar con una curva descendente de frecuencia. Estas circunstancias están explicadas más concretamente, por ejemplo, en el trabajo de H. Lübeck, "Revista acústica", año 2, nº 6, Noviembre 1937, página 280, particularmente figura 9. Para conseguir una curva rectilínea de frecuencia en la reproducción, es por lo tanto necesario emplear un enderezador para el proceso de reproducción que endereza las altas frecuencias de acuerdo con la pérdida durante la impresión. De este modo, se destacan con especial intensidad las altas componentes del ruido fundamental, que en sí ya perturban. De las limitaciones mencionadas resulta, como compromiso óptimo entre los distintos orígenes de defectos, una calidad de reproducción que de ningún modo satisface a las amplias exigencias. Este es también el motivo de que el procedimiento del registro acústico magnético sobre película
- 20.
- 25.
- 30.
- 35.
- 40.
- 45.
- 50.



- imantable, que es tan sencillo, económico y seguro, no pudiera introducirse para fines de una reproducción de alta calidad. La necesidad que existe, por otra parte, de un procedimiento de registro acústico realmente de gran
55. calidad, se vé del hecho de haberse introducido en la práctica procedimientos considerablemente más complicados y caros, especialmente aquellos con pulsación luminoeléctrica. Puede demostrarse emírica y teóricamente, que los defectos antes descritos pueden reducirse a una medida totalmente
60. insignificante desde el punto de vista práctico, si en el diafragma, la corriente de registro de frecuencia sonora no se superpone con una corriente continua de polarización, sino con una corriente de alta frecuencia que se halla sobre la zona de frecuencia sonora. Estos procesos se describirán
65. detenidamente a continuación.
- Es un hecho comprobado, que un portador de sonido, virgen y sin inscripción, produce en la reproducción un ruido perturbador totalmente insignificante. Por desgracia, un portador de sonido de esta índole, no es adecuado
70. para registrar una modulación útil de amplitud notable, es decir de modulación magnética. La parte recta de la curva virgen alrededor del centro de la curva de histéresis, es solo extraordinariamente corte y continua en líneas características de trabajo de intensa curvatura. Si la
75. modulación es más amplia, se presentarían, en consecuencia, grandes distorsiones no lineales. Pero si a la corriente alterna que se ha de registrar, se le superpone una corriente de alta frecuencia, es posible efectuar el registro partiendo del estado virgen, sin que se presenten distorsiones perturbadoras. En este procedimiento de registro, el
80. proceso de imantación se verifica según la representación de la figura 1, la condición previa justificada para esta representación se halla en la existencia de una distribución de campo, tal como está representada en la parte
85. inferior de la figura. La formación de una distribución de



- campo de este género está explicada, en principio, en la publicación mencionada y representada en la página 277. La imantación grabada sobre el portador del sonido se verifica según figura 1 partiendo del punto virgen, atraviesa con campo creciente, la superficie del ciclo de histéresis en el sentido que designan las flechas y vuelve al punto de partida.
90. La imantación decreciente de alta frecuencia provoca el retroceso del punto de trabajo al punto cero magnético y, con ello, una reducción del ruido perturbador, durante las pausas, a un valor mínimo en extremo. La figura 2 representa el proceso de imantación con simultánea presencia de corriente de baja y de alta frecuencia. Se vé, que el portador de sonido abandona el diafragma con una inducción remanente correspondiente al punto ^{punto} B, que según la dirección del campo, puede
100. hallarse también simétricamente debajo del eje horizontal. La dinámica que se logra con este procedimiento, es decir, la relación de los valores máximos de la modulación útil sin distorsión con respecto al ruido perturbador en la reproducción, se halla, como puede demostrarse empíricamente, en la zona de 60-65 db y con ello supera a todos los procedimientos conocidos para registros acústicos. La mayor eliminación del ruido de unos 65 db se consigue, porque el portador de sonido como ya se ha descrito, se imanta partiendo del estado virgen. Ya se ha demostrado anteriormente, que también es posible
105. un registro sin distorsión por medio de la alta frecuencia superpuesta a la corriente registradora de frecuencia sonora, si el portador de sonido se imanta partiendo de la saturación magnética, si bien la eliminación del ruido no es tan amplia en este procedimiento. La gran eliminación del
110. ruido lograda, solo se consigue si está asegurada la formación del campo del diafragma, constantemente decreciente, antes descrito. Esto presupone un portador de sonido que, mediante pérdidas de corrientes Foucault o permeabilidad excesiva, no dificulte la formación de un campo de esta índole
115. o no produzca la distorsión de este campo. En consecuencia,
- 120.



125. son menos adecuados los portadores de sonido, como por ejemplo el conocido alambre de acero o la cinta de acero, para la aplicación del procedimiento según el invento. Los mejores resultados se obtienen con un portador de tipo de película, que posea una superficie imantable con partículas imantables finamente distribuidas. Lo más conveniente son emulsiones, en que las distintas partículas están aisladas mutuamente por medio de aglutinante. La separación de las partículas provoca simultáneamente una reducción útil de la permeabilidad.
130. En contra de las grandes distorsiones no lineales que produce la preimantación con corriente continua, descritas detalladamente en la página 278 de la publicación mencionada, la presencia de alta frecuencia en el proceso de registro y el consiguiente cambio rápido de la imantación, provoca una disminución de la tendencia a las distorsiones a un valor mínimo, que ya solamente queda determinado por los límites de sobremodulación de la línea característica magnética. Se ha demostrado empíricamente, que las distorsiones no lineales del 30% y más, tal como se presentan en los procedimientos corrientes para frecuencias elevadas, se han reducido a valores alrededor de 1%. De aquí se deduce, que el proceso de registro se puede iniciar, sin considerar las distorsiones, de tal modo, que el portador de sonido se imante al máximo para todas las frecuencias. Como es lógico, de un portador de sonido de esta índole ha de esperarse el ruido perturbador más insignificante. Para lograr esta finalidad, no es suficiente que la corriente fonética se independice de la frecuencia por el registrador. La presencia de alta frecuencia en el registrador provoca una disminución, independiente de la frecuencia, de la imantación registrada, de modo que las altas frecuencias se hallan en desventaja con relación a las frecuencias medias y bajas. Este proceso está representado en la figura 3. Se diferencia del representado en la figura 2, porque el
- 135.
- 140.
- 145.
- 150.
- 155.



- proceso de baja frecuencia ya no puede ser considerado casi estacionario, es decir, que el campo magnético grabado ha experimentado modificación antes de que la partícula respectiva haya abandonado su zona de influencia. En la parte inferior de la mencionada figura está representada, en
160. detalle, la trayectoria del campo recorrida por una partícula determinada. Una baja frecuencia de valor mínimo produce según la figura 2, una trayectoria de campo de posición totalmente unilateral con respecto al eje de la superficie de histéresis. De aquí resulta una imantación del portador de sonido dentro de esta semi-superficie, tal como la indica provista de flechas. La inducción remanente, es decir, aquella imantación con que la partícula respectiva abandona el campo grabado, está representada por el trazo AB.
165. Si se registra una elevada frecuencia sonora, los procesos se desarrollan con arreglo a la figura 2. En este caso, el campo grabado, con amplitud de frecuencia sonora comparable a la figura 2, avanza más intensamente hacia la mitad izquierda de la superficie de histéresis. La modulación dentro de la parte izquierda de esta superficie, tiene por consecuencia que el proceso pase por lugares de inclinación más pronunciada de las curvas de imantación. En consecuencia, el portador de sonido abandonó el campo grabado, con la remanencia AB, que es menor de la representada en
190. la figura 2 para frecuencias sonoras bajas.
195. En virtud de este efecto, con corriente constante de frecuencia sonora y alta frecuencia superpuesta por el diafragma, se forma sobre la cinta una imantación, cuya dependencia de la frecuencia se desarrolla en función de la amplitud y del número de oscilaciones de la alta frecuencia, del ancho de rendija del registrador y de la velocidad del portador de sonido. En la figura 4 está representado el curso de la frecuencia de la imantación grabada para una magnitud determinada de estos parámetros.
200. Para cumplir la condición de una imantación constan-
- 205.
- 210.

154514



- 7 -

te sobre la cinta es necesario, elevar la intensidad de la corriente fonética en sentido opuesto a la curva antes mencionada.

215. La pulsación del portador de sonido, imantable en la forma descrita para todas las frecuencias hasta el infinito, se efectúa de modo particularmente sencillo con cabezas circulares, puesto que el amplificador reproductor solo necesita ser provisto de un puro paso $\frac{1}{\omega}$. Según la ley de inducción, la imantación registrada sobre la cinta, constante para todas las frecuencias, produce en la reproducción con cabezas circulares, un puro paso ω . La distorsión de este paso ω es posible con medios conocidos. Sin embargo, una solución particularmente sencilla es la siguiente:

225. La cabeza circular empleada para la pulsación representa una pura inductividad. Si esta ^{se} carga con una resistencia ohmica, que corresponda a la resistencia aparente de las frecuencias más bajas que se han de transmitir, las frecuencias más altas se debilitan en la relación de la resistencia aparente con respecto a la resistencia ohmica.

230. En esta última, se forma, por consiguiente, la tensión deseada, independiente de la frecuencia, tensión, que ahora puede amplificarse por medio de amplificadores rectilíneos. La ventaja de esta disposición consiste en que la relación de transmisión entre el auricular y el primer paso del

235. amplificador, puede ser en el factor 10 mayor que si el ajuste del auricular se efectúa del modo que puede admitirse en atención a su inductividad en colaboración con la capacidad de rejilla. También el grado de amplificación del amplifica-

240. dor de reproducción puede mantenerse reducido en este factor 10, y con él, la influencia del subido del primer paso del amplificador. En el caso de no prever la disposición propuesta, son necesarias conexiones especiales del

245. enderezador en el amplificador, y por cierto, bien delante o detrás del primer paso. En atención al subido sería conveniente, disponer el enderezador detrás del primer



250. paso del amplificador. Existe aquí, sin embargo, el peligro de que el primer paso del amplificador se sobremodule para las altas frecuencias. Con el paso $\frac{1}{25}$, necesario para la reproducción, las distorsiones no lineales ya muy reducidas para las altas frecuencias pueden producir válvulas combinadas de gran intensidad. La razón de ello radica en que los bajos tonos diferenciales, pueden aparecer, frente a los tonos primarios por ellos producidos, más intensamente como órdenes en 1 hasta 2 mayores. Cuando se trata de tonos primarios alrededor de 5000 Hz, para un tono diferencial formado de por ejemplo 50 Hz, se produce una ampliación al céntuplo. Por esta razón es conveniente disponer el miembro enderezador, a ser posible, delante de la primera válvula. La solución, también posible, de emplear las disposiciones corrientes de alineación, no es aconsejable a causa del gasto que requiere, y, de todos modos, es inferior a la solución antes propuesta. Un dispositivo enderezador de red de tipo corriente, dispuesto delante de la primera válvula, deja aparecer al gubido del primer paso a causa de la pérdida de sensibilidad que ello representa. Hay que agregar como otra ventaja, que el amplificador de reproducción puede ser un amplificador normal de frecuencia rectilínea.
- 255.
- 260.
265. Cuando se trata de aplicaciones, en las que no tiene importancia la ,áxima calidad de reproducción, particularmente la eliminación total de las perturbaciones, el procedimiento de impresión y reproducción puede simplificarse también del siguiente modo y, ante todo, abarataarse mediante reducida velocidad del portador. En este caso, el proceso de impresión se efectúa mediante elección adecuada de la velocidad del portador de sonido, de la amplitud de la alta frecuencia, del número de oscilaciones de la alta frecuencia y del ancho de rendija, de tal modo, que el portador de sonido no se grabe con una imantación independiente de la frecuencia, como se ha descrito anteriormente, sino con una imantación que, desde un valor superior
- 270.
- 275.
- 280.



285. a una frecuencia sonora relativamente $\frac{1}{20}$ siendo con $\frac{1}{20}$. Para la impresión fonética puede suponerse, por ejemplo, esta frecuencia con la frecuencia límite inferior de la gama de frecuencias que tiene importancia para la voz. En este caso, la reproducción del portador de sonido, de este modo impreso, se efectúa con cabezas circulares sin medidas adicionales de enderezamiento. La consecuencia de
290. ello es que se produce una diferenciación del flujo de fuerza, que conduce, a que la tensión de reproducción por encima de la frecuencia considerada, relativamente baja, tome un curso horizontal independiente de la frecuencia.

N O T A

295. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no altere su principio fundamental. También se
300. hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Alemania con fecha 25 de Octubre de 1940, bajo el número B 192 212 IXa/42g, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de
305. invención, por veinte años en España: "Procedimiento para el registro acústico magnético"; caracterizándose por lo siguiente:
310. 1º.- Procedimiento para el registro acústico magnético, empleando corrientes de alta frecuencia en lugar de corriente continua para la preimantación, caracterizado porque para evitar repercusiones del portador de sonido sobre el campo del diafragma y para evitar igualmente pérdidas de corrientes Foucauld en la capa imantable del
315. portador, se emplea como portador del sonido, una cinta imantable con material para-magnético de poca permeabilidad, distribuido en forma de polvo.

Procedimiento para el registro acústico magnético, empleando corrientes de alta frecuencia en lugar de corrien-

154514

- 10 -



- 32D. te continua para la preimantación, caracterizado porque para conseguir en el diafragma una distribución de campo, favorable para la reproducción exenta de ruidos, se emplean cabezas circulares dispuestas a un lado del portador del sonido.
325. 3ª.- Procedimiento para el registro acústico magnético sobre un portador paramagnético de sonido, empleando corrientes de alta frecuencia en lugar de corriente continua para la preimantación, caracterizado porque la corriente fonética llevada al micrófono, en cuanto a su dependencia de la frecuencia, se ajusta, con medios conocidos a la velocidad del portador de sonido, a la amplitud de alta frecuencia, al número de oscilaciones de alta frecuencia y al ancho de rejilla empleadas, del modo necesario para conseguir sobre el portador de sonido una amplitud de imantación independiente de la frecuencia.
330. 4ª.- Procedimiento para la pulsación de un portador de sonido, impreso según el procedimiento reivindicado en el punto 3, por medio de cabezas circulares, caracterizado porque el pulsador está cargado con una resistencia ohmica, cuyo valor de resistencia corresponde al valor de la resistencia aparente del pulsador con la frecuencia más baja que se ha de transmitir.
335. 5ª.- Procedimiento para la impresión y pulsación de portadores magnéticos de sonido, según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque la imantación registrada sobre el portador de sonido y por elección correspondiente de la velocidad del portador de sonido, de la amplitud de la alta frecuencia, del número de oscilaciones de la alta frecuencia y del ancho de rejilla, posee un paso de frecuencia que disminuye con $\frac{1}{\omega}$ desde un valor superior a una frecuencia relativamente baja, de modo, que con cabezas circulares, se obtiene en la reproducción, sin disposiciones adicionales de enderezado, una tensión de pulsación independiente de la frecuencia.
340. "Procedimiento para el registro acústico magnético";
- 345.
- 350.
- 355.

154514

- 11 -



tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 30 de septiembre de 1941.

HANS JOACHIM VON BRAUNMUHL y

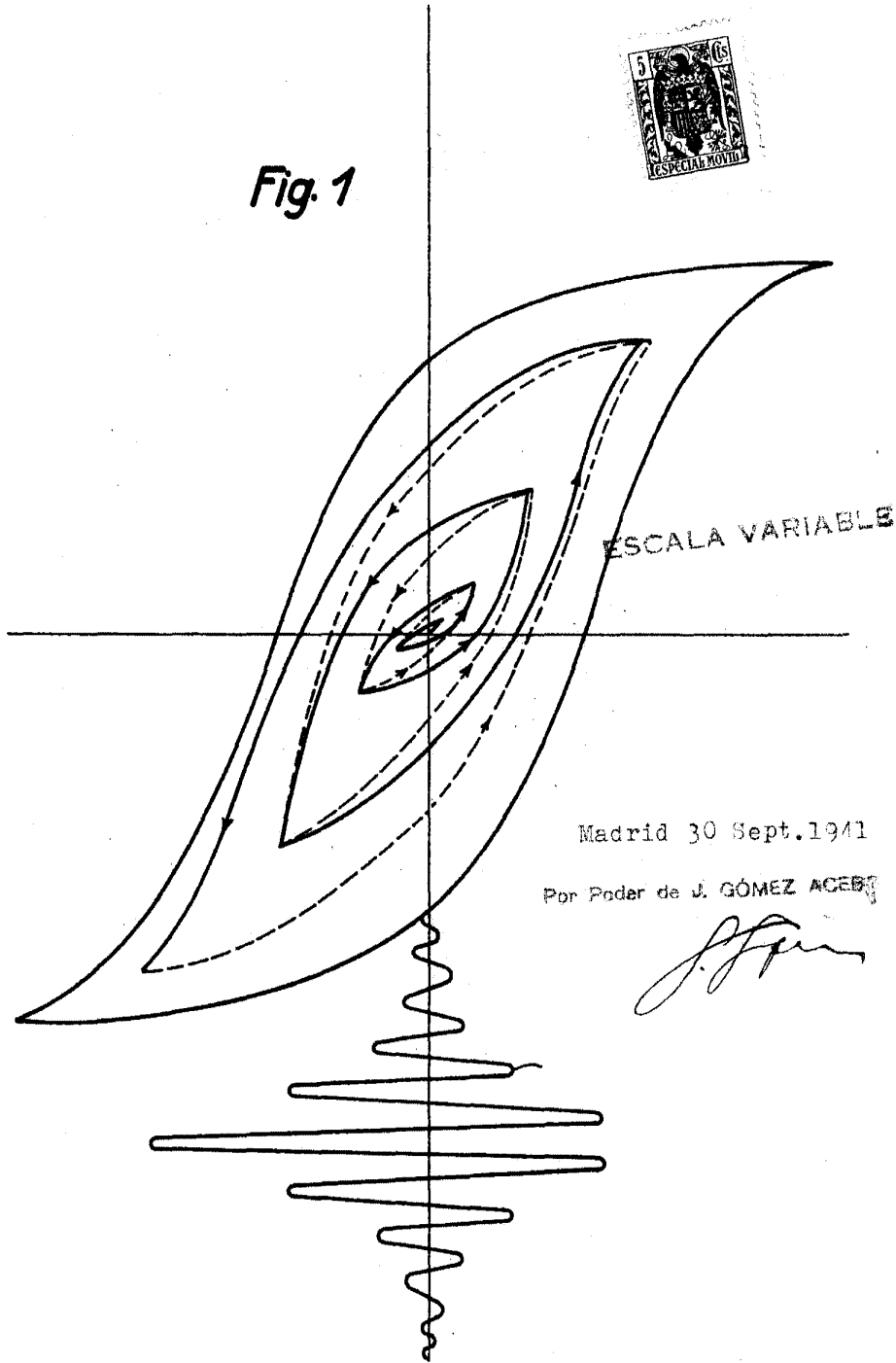
WALTER WEBER.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'H. von Braunmühl', written in a cursive style.

154514



Fig. 1



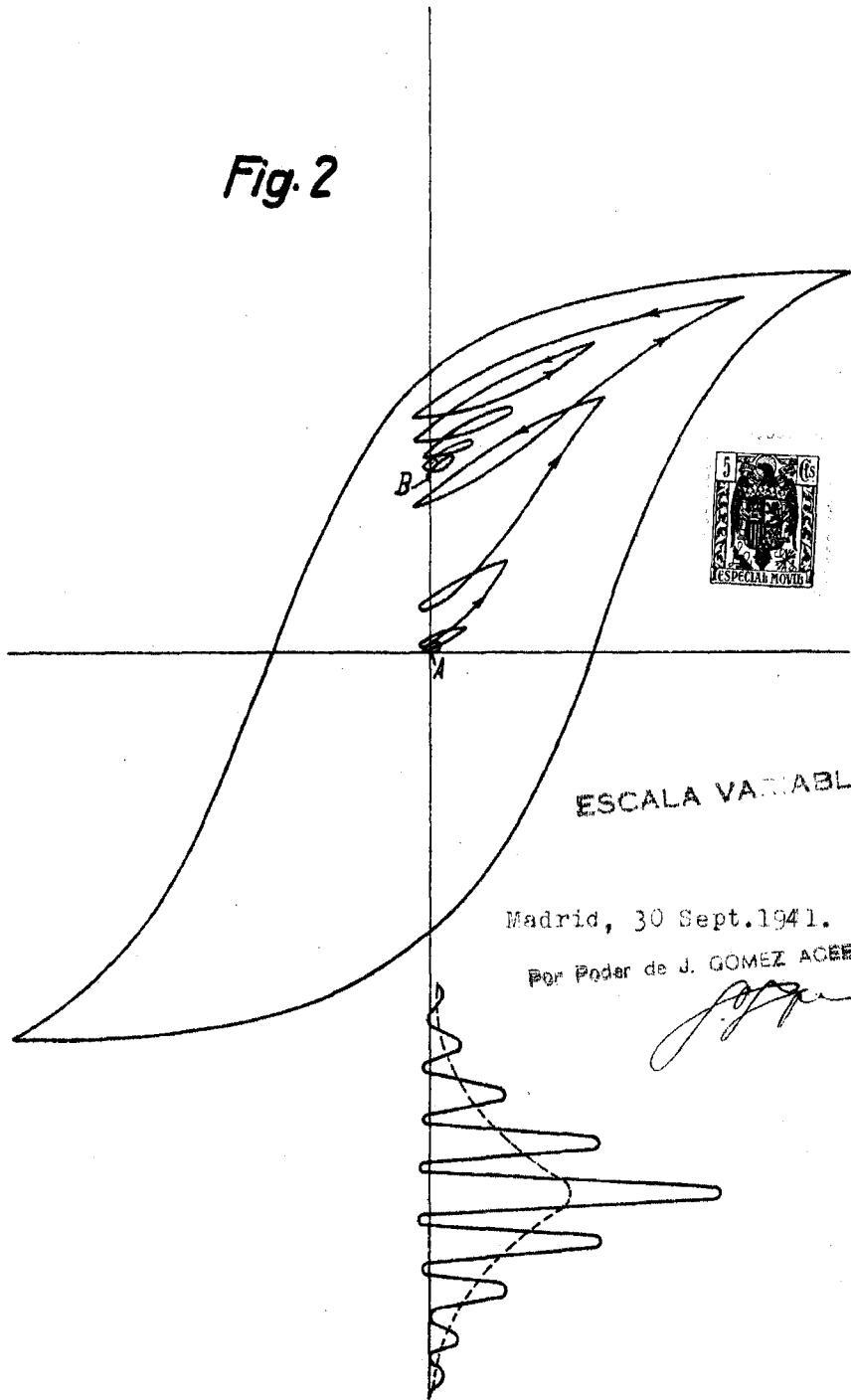
ESCALA VARIABLE

Madrid 30 Sept. 1941

Por Poder de J. GÓMEZ ACEB.

154514

Fig. 2



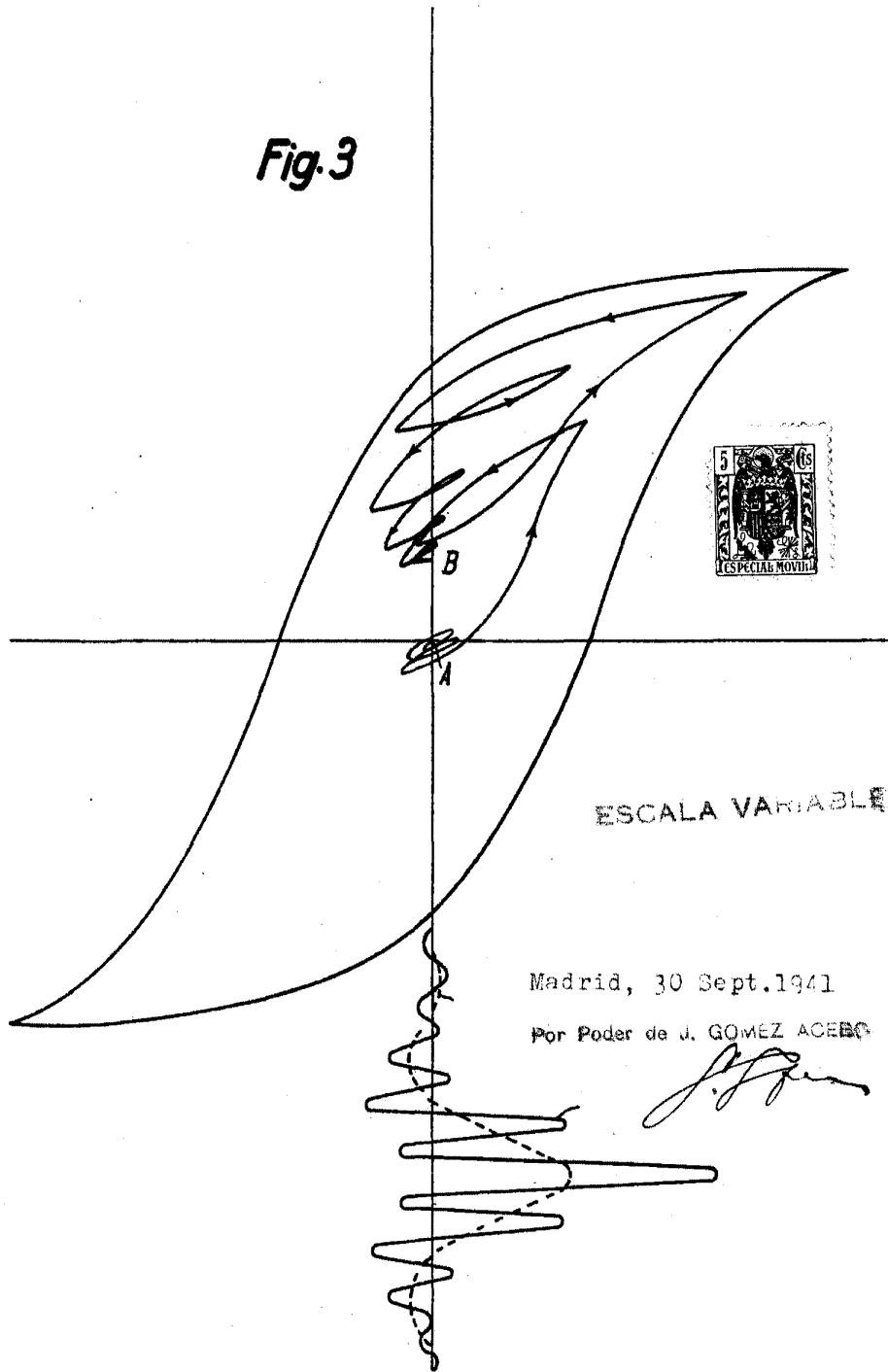
ESCALA VARIABLE

Madrid, 30 Sept. 1941.

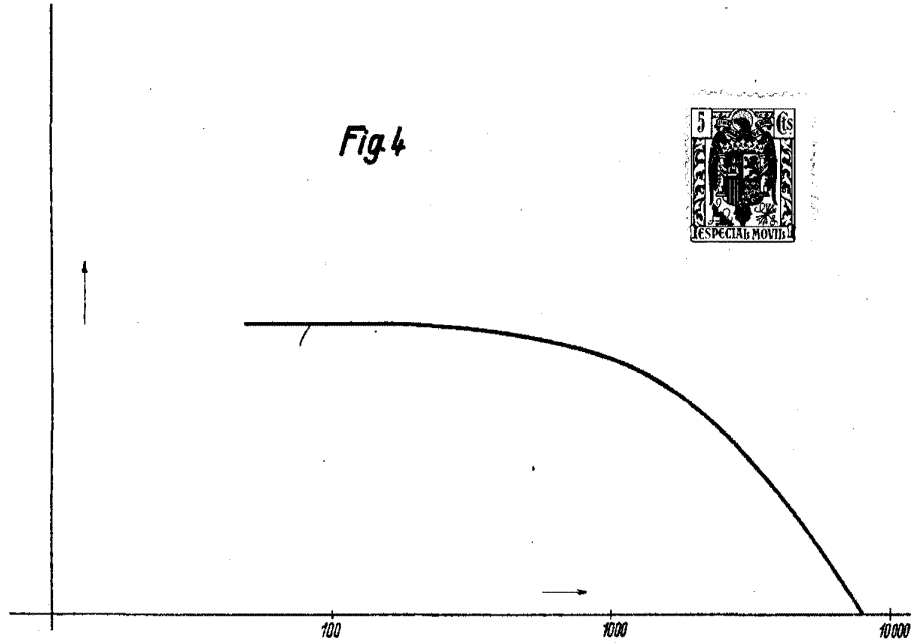
Por Poder de J. GOMEZ ACEBO

154514

Fig.3



154514



Madrid 30 Sept. 1941.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEVEDO