

Patente n.º 154.988

154988



RECEIVED
FOR DEPOSIT

MEMORIA DESCRIPTIVA

de una Patente de Invención por 20 años,

a nombre de

C. Lorenz Aktiengesell-
s c h a f t, residente en Berlin-Tempelhof
(Alemania), por

"UNA DISPOSICION EMISORA PARA LA PRODUCCION
DE LINEAS DE RUMBO U ORIENTACION".

Ya se conocen disposiciones para producir líneas de rumbo
u orientación, en las que una emisora modulada en las amplitu-
des alimenta antenas directrices o goniométricas, cuyas carac-
terísticas horizontales se cubren o coinciden parcialmente, de
5 suerte que la línea bisectriz de esta zona de coincidencia re-
presenta la dirección que hay que determinar. Para la diferen-
ciación pueden las dos radiaciones modularse separadamente o se
manipulan alternativamente en un ritmo de señales complementa-
rias-sin modulación adicional-. En ambos casos por el lado de
10 la recepción se efectúa una igualación de las amplitudes. Estos
métodos trabajan de por si perfectamente, pero tienen el incon-
veniente de que por tensiones perturbadoras que se provocan por
influjos eléctricos o atmosféricos y que se manifiestan, como
es sabido, cual variaciones de las amplitudes, la indicación se
15 perturba bastante.

El invento se propone hacer la indicación independiente de
estos influjos, realizando una modulación de la frecuencia o de
la fase en lugar de la modulación de las amplitudes hasta hoy
usual.



20 Según el invento se procede para ello de modo que las dos radiaciones directrices existan simultáneamente en la alta frecuencia o se realice una modulación de la frecuencia al mismo tiempo con diversas frecuencias o una modulación variable rítmicamente de la frecuencia por medio de una misma y sola frecuencia.

25 En los adjuntos dibujos se ilustra más detenidamente el invento. La figura la presenta dos diagramas A y B de radiación diversamente dirigidos con los radiadores directores A_1 y B_1 . Es evidente que estos diagramas de dirección pueden tener otra forma: por ejemplo pueden producirse diagramas de forma de doble círculo mediante dos antenas de marco o Adeock cruzadas, como se ilustra en la figura lb. Para obtener en el último caso la frecuencia portadora en todas las direcciones, los dos marcos o goniómetros se deberían alimentar, como es sabido, con desplazamiento de fase, por ejemplo con 90° , siendo la disposición ortogonal, gira la onda portadora y posee un diagrama de forma circular. Con objeto de determinar la dirección azimutal puede la disposición radiadora ejecutar un movimiento de rotación.

30 Como ya se ha indicado, existen dos posibilidades de producir líneas de arrumbamiento mediante radiación modulada en la frecuencia. Primeramente: los diagramas directores según la figura 1, se modulan simultáneamente con dos frecuencias diversas. Naturalmente que estos dos diagramas están simultáneamente presentes con igual frecuencia portadora. Segundo caso: los diagramas directores se producen como antes por la misma frecuencia portadora y están presentes simultáneamente. Ahora una frecuencia única de modulación influye alternativamente en ambas radiaciones en el ritmo de las señales complementarias, por ejemplo e, t.

45 En ambos casos puede existir un emisor común o se emplean dos emisores que oscilan con igualdad de fase. La marcha o elevación de la frecuencia es con preferencia la misma. Naturalmente



que en casos especiales puede pensarse en hacer diversa la marcha de la frecuencia.

55 Por el lado de la recepción las condiciones son ahora las siguientes. Como después se demostrará, de dos tensiones de alta frecuencia, simultáneamente recibidas y que están diversamente moduladas en la frecuencia, se suprime siempre la tensión con amplitud más baja. Este hecho se funda en la acción de un receptor para modulación de frecuencia. En un punto de recepción E
60 (figura 1 a) el diagrama que se modula con la frecuencia A es por lo que toca a las amplitudes mayor que el que se modula con la frecuencia B. E_s es la amplitud de la frecuencia de modulación, que es mayor por el lado de la recepción; E_n es la amplitud que es menor por el lado de la recepción. En el punto de recepción E se escuchará, por consiguiente, sólo la frecuencia A.
65 En la línea de rumbo, en que ambos diagramas poseen la misma amplitud, son perceptibles las dos frecuencias. En el caso de variar la modulación (indicado en la figura 1b por el rayado), ocurre lo mismo. Como aquí los tiempos del cambio son diferentes, en la deriva o desviación de la línea del rumbo la señal manipulada con la amplitud momentáneamente menor (por ejemplo E_n)
70 no aparecerá en absoluto, pues ésta con excepción de la línea de rumbo es menor que la amplitud siempre existente y no modulada de la radiación. Por otro lado en la recepción se suprimiría
75 totalmente la modulación, caso de que la misma frecuencia elevada no modulada produjese la mayor tensión de recepción, caso que no puede presentarse a causa de la manipulación complementaria.

Ilustraremos con tres ejemplos el proceso de la recepción
80 y precisamente para el caso de que existan en el punto de recepción una amplitud E_s modulada en la frecuencia y una oscilación fundamental E_n no modulada. Las condiciones tienen también valor para el caso de que existan en el punto de recepción dos oscila-

= 4 = 154988



85 ciones diversas moduladas en la frecuencia y de la misma frecuencia elevada de partida.

El proceso se ilustrará en tres ejemplos.

$$\text{I. } \frac{E_n}{E_s} = n = 0,8 \quad \lambda = 2\pi \cdot 100000 \quad \frac{\lambda}{\omega} = 100$$
$$\omega = 2\pi \cdot 1000$$

$$\varphi = 100 \text{ sen } \omega t = 15,92 \cdot 360^\circ \text{ sen } \omega t = 5.730^\circ \text{ sen } \omega t$$

90 $\frac{d\varphi}{dt} = \lambda \cos \omega t = 2\pi 100000 \cos \omega t$

La oscilación no modulada es menor que la oscilación modulada en la frecuencia. El ángulo φ varía durante un período de modulación desde 0° a 5730° y vuelve por 0° a -5730° y de nuevo vuelve a 0° esto es, en cada período realiza casi 16 revoluciones hacia cada lado. Durante ese tiempo el punto extremo del vector $E_s = OP$ se mueve en un círculo de radio E_s alrededor del centro A, pues permanece constante la amplitud (figura 2). A cada ángulo φ en la representación de coordenadas polares se aplica la correspondiente velocidad angular $\frac{d\varphi}{dt} = \lambda \cos \omega t$, como vector del radio y esto para el primer cuarto de período, en que $\frac{d\varphi}{dt}$ se reduce de λ a 0. Esto proporciona el trazo de líneas de forma espiral que señala las 15,92 revoluciones de φ . OA representa el vector de la oscilación no modulada, que es más pequeña que AP, de suerte que O queda dentro del círculo con el radio AP alrededor del centro A, OP es el vector de la oscilación resultante E_r y el ángulo $\psi = \angle POA$ es su ángulo de fase cero. Se han dibujado diversos triángulos para diversos ángulos de fase φ . Para ángulos φ entre 180° y 360° , los triángulos se sitúan como la imagen especular respecto OA. Por eso no se han dibujado. Se ve que ψ realiza tantas revoluciones como φ , pero que la velocidad angular del rayo OP respecto a la velocidad angular de AB está en parte retardada y en parte acelerada. Se obtiene una visión más exacta cuando se determina el factor con que debe multi-

95

100

105

110



115 plicarse la velocidad angular de AP para obtener la velocidad angular de OP. Para este objeto se proyecta AP sobre OP y se forma la relación $v = \frac{BP}{OP}$. Esto se transporta sobre el correspondiente ángulo ψ como vector del radio y se obtiene la curva señalada por \underline{v} . Los círculos señalados por 1, 2, 3, 4, 5 alrededor de O poseen un radio de 1, 2, 3, 4, 5, unidades y sirven como escala de medida para $\frac{d\psi}{dt}$. Se ve que $\frac{d\psi}{dt}$ es menor que $\frac{d\psi}{dt}$, siempre que sea $\psi < 90^\circ$. Si ψ se encuentra entre 90° y 270° , entonces $\frac{d\psi}{dt}$ es mayor que $\frac{d\psi}{dt}$. Esta velocidad angular máxima de OP se obtiene para $\psi = \psi = 190^\circ$, $540^\circ, 900^\circ$ etcétera (punto D), y la mínima para $\psi = \psi = 0$, $360^\circ, 720^\circ$ etcétera (punto C). De aquí se deduce que $\frac{d\psi}{dt}$ debe presentar distorsiones considerables en comparación a $\frac{d\psi}{dt}$.

120 La curva de corriente J (t) de la salida del receptor se obtiene ahora cuando se determina el ángulo $\psi = \frac{A}{\omega} \sin \omega t$ correspondiente al ángulo ωt ; se toma del diagrama la velocidad angular $\frac{d\psi}{dt}$ correspondiente a esto, el ángulo ψ y el factor \underline{v} y se hace

125

130

$$v \frac{d\psi}{dt} = \frac{d\psi}{dt} = J(t)$$

Al ángulo $\omega t = 56$, por ejemplo 8° (punto X) corresponde a los valores

$$135 \quad \psi = 13 \quad . \quad 360^\circ + 120^\circ$$

$$v = 0,71$$

$$\frac{d\psi}{dt} = 0,547r$$

$$\frac{d\psi}{dt} = 0,547 \cdot 0,71 r = 0,392.r$$

140 La curva de corriente así obtenida se transporta en la figura 3 sobre el tiempo. Se ve que en conformidad con el número de revoluciones se presenta un número igual de puntas por cuarto de período de la frecuencia de modulación.

Para la comparación se ha introducido la línea del $\cos \omega t$,



que señala la marcha de la corriente si sólo existiese la osci-
 145 lación modulada en la frecuencia. Representa una oscilación para
 con la frecuencia circular ω . La curva de las puntas $J(t)$
 se origina por multiplicación de la línea $\cos \omega t$ con la relación
 momentáneamente correspondiente \underline{v} de las velocidades angula-
 res del vector E_s y del E_r , ésto es, de los trayectos AP y OP
 150 en la figura 2.

Se encuentra en parte sobre y en parte por debajo de la lí-
 nea $\cos \omega t$. En la zona de A hasta B (figura 3) se encuentra
 $J(t)$ bajo la línea del \cos . Esto corresponde a la zona angular
 de $\varphi = 0^\circ$ hasta $\varphi = 143^\circ$, en que P marcha pasando por $P_2, P_3,$
 155 P_4 hacia P_s (figura 2), siendo P_s el punto para el que φ se ha-
 ce $= 90^\circ$ y $\underline{v} = 1$, ésto es, donde la velocidad angular de OP es
 menor que la de AP. En la zona inmediata de B hasta C $J(t)$ se
 encuentra muy por encima de la línea \cos . Aquí P atraviesa el
 arco circular de P_s por P_5 hacia P_6 , y el ángulo φ varía desde
 160 143° a 180° y \underline{v} (relación de la velocidad angular) varía desde 1
 hasta el valor máximo de 5. Esta zona es más estrecha que la zo-
 na AB, pues φ varía sólo poco (en 37°) y produce una punta ele-
 vada, pues \underline{v} se hace muy grande. El cálculo exacto demuestra
 que la superficie entre AB y la línea del $\cos \omega t$ es casi exac-
 165 tamente tan grande como la superficie entre BC y la línea $\cos \omega t$.
 De aquí se deduce que la amplitud de la oscilación fundamental
 de la frecuencia ω obtenida en la oscilación $J(t)$, que se ob-
 tiene por el análisis armónico, es casi tan grande como la am-
 plitud de la oscilación $\cos \omega t$, que se obtendría al faltar la
 170 emisora no modulada ($E_n = 0$). Si se intercala un filtro de soni-
 dos que separe las oscilaciones superiores existentes en alto
 grado, se obtiene, por consiguiente, en el presente caso una in-
 tensidad sonora que prácticamente es igual a la intensidad sono-
 ra al faltar la emisora no modulada. Esto tiene valor mientras
 175 la oscilación no modulada es más débil que la oscilación modu-



lada en la frecuencia.

Completamente diversas son las condiciones al momento que la oscilación no modulada es más intensa que la oscilación modulada en la frecuencia. Este caso se trata en el segundo ejemplo.

180

II. $\frac{E_2}{E_3} = 1,2$

$\lambda, \omega, \frac{r}{\omega}$, como en I.

185

El diagrama vectorial se ilustra en la figura 4. La diferencia esencial respecto I se halla en que el punto O se encuentra por fuera del círculo alrededor de A con el radio E_3 , que se atraviesa por el punto extremo del vector $E_3 = AP$. Este hecho hace que la dependencia del ángulo ψ del vector resultante con el eje OA del ángulo φ del vector $E_3 = AP$ sea diversa. En efecto, mientras que φ en el caso I variaba siempre en el mismo

190

sentido que φ , las condiciones aquí son tales que ψ varía en igual sentido como φ sólo hasta tanto que el rayo OP toca tangencialmente al círculo de rotación, esto es, hasta tanto que P pasando por P_2, P_3, P_4 llega al punto P_T . Si P sigue desplazándose hacia P_5 y P_6 , entonces OP ejecuta un movimiento de retroceso, esto es, ψ decrece nuevamente desde el valor máximo que había alcanzado en el punto P_T , hasta 0° para $\varphi = 180^\circ$; correspondientemente también la velocidad angular es negativa en

195

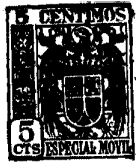
este intervalo de tiempo. En la curva v , que representa la relación de la velocidad angular de AP y OP, esto se expresa por los trazos de la parte correspondiente. Se deduce, por consiguiente,

200

que mientras φ realiza sus 15,92 revoluciones, ψ pendula constantemente hacia uno y otro lado entre 0° y un valor máximo que es menor que 90° . Durante cada revolución de φ tiene lugar una pendulación de ψ . Por consiguiente, la curva de corriente

205

ilustrada en la figura 5 presenta una marcha fundamentalmente distinta. Mientras que el punto P atraviesa el arco P_2, P_3, P_4



hasta P_T , la corriente atraviesa el trozo de curva AB en la figura 5. En esta zona y es positiva y decrece desde un valor máximo hasta 0. Cuando P se mueve desde P_T por P_5 hacia P_6 , y es
210 negativa y alcanza rapidísimamente el valor máximo de $v=5$. La curva de corriente $J(t)$ pasa, por consiguiente, por el lado negativo del eje de los tiempos y recibe una punta grande. El intervalo para la marcha de la punta negativa es considerablemente menor que el intervalo para la marcha de las partes positivas,
215 como se deduce de los ángulos ψ correspondientes a los arcos P_T, P_5, P_6 y P_0, P_2, P_3, P_4, P_t , que son una medida del tiempo. Estos ángulos en el presente caso son de 34° y 146° y correspondientemente se comportan también los tiempos. Ahora bien, es esencial que las superficies ^{en} cerradas por las partes de las curvas
220 situadas sobre el lado positivo del eje de los tiempos, sean casi tan grandes como las de las partes de las curvas encerradas por el lado negativo. Esto significa que la oscilación tiene carácter de pulsación. Pero mientras que con una pulsación para las curvas envolventes de los máximos a ambos lados del eje de los tiempos son estequiométricas, aquí ambas curvas envolventes son líneas puras de cos, pero con amplitud diversa. Los diversos valores
225 de los máximos a ambos lados del eje de los tiempos se compensan, sin embargo, por intervalos de tiempo de diversa longitud, durante los cuales actúan las puntas. Por consiguiente, cuanto más elevada es una punta, tanto más breve es el tiempo de su actuación. Este hecho da por resultado que, lo mismo que con pulsación pura, la frecuencia de la curva envolvente no se contenga en el espectro de frecuencia y; por tanto, también aquí la frecuencia fundamental ω de la oscilación, que es igual a la frecuencia de
230 la curva envolvente, se contiene sólo con pequeñísima amplitud en el espectro de frecuencia, y, por consiguiente, en la práctica no existe. El contenido en oscilaciones superiores, es, sin em-



bargo, muy grande, como se deduce sin más de la forma de la curva. Empleando un filtro de sonidos que sólo deje pasar la oscilación fundamental, se oirá, por consiguiente, en este caso el sonido con la frecuencia ω sólo con intensidad sonora pequeñísima.

240
 245
 250
 III. Se presenta un caso especial cuando existen dos amplitudes E_n y E_s de igual magnitud. Entonces el punto O está situado en la periferia del círculo y el ángulo ψ a consecuencia de una propiedad conocida del círculo es siempre la mitad del ángulo φ . En este caso, por consiguiente, el movimiento de ψ es exactamente igual al movimiento de φ y se obtiene nuevamente el tono de la modulación sin distorsión, pero sólo con la mitad de la intensidad sonora.

Resumiendo, se obtiene el siguiente resultado:

255
 En tanto que la oscilación perturbadora E_n no modulada es menor que la oscilación E_s modulada en la frecuencia, se obtiene una oscilación fuertemente distorsionada, cuya amplitud de la oscilación fundamental es igual a la amplitud del tono de la modulación independientemente de la relación $n = \frac{E_n}{E_s}$. La distorsión se hace tanto mayor cuanto la relación n se aproxima más al valor 1.

260
 Siendo n igual a 1 se presenta una variación brusca. En este caso la oscilación de la modulación se obtiene sin distorsión con la mitad de la intensidad sonora.

265
 Para $n > 1$ se obtiene una oscilación fuertemente distorsionada, en la cual la amplitud de la oscilación fundamental se contiene sólo muy débilmente y en la práctica es independiente de la relación n . La distorsión se hace tanto mayor cuanto más se aproxima la relación n al valor 1.

Como arriba se ha demostrado al manipular en el ritmo de las señales complementarias, por ejemplo, en la manipulación punto-trazo, se oirán a la izquierda del rayo director sólo puntos, a



270 la derecha del mismo rayo sólo trazos y en el mismo rayo director un sonido o tono permanente y precisamente dicho rayo director, resalta esencialmente más definido que en las radioboyas moduladas en las amplitudes normalmente conocidas, en las que al lado del rayo director existen siempre ambas señales, pero sólo prepondera una señal en su amplitud. Sin embargo, en la radioboya modulada en la frecuencia, según el invento, puede oírse por uno de los lados del rayo director sólo una de las señales, y por el otro lado sólo la otra señal. El rayo director resulta, por tanto, extraordinariamente definido, lo que es de suma importancia en algunos casos, Lo mismo ocurre cuando los dos diagramas se modulan en la frecuencia con frecuencias diversas, y esto aún cuando a la izquierda del rayo director sea sólo perceptible una de las frecuencias y a la derecha del mismo rayo, sólo la otra frecuencia.

Por el lado de la recepción se prevé un receptor de alta frecuencia, que está sintonizado a la frecuencia portadora de ambos diagramas. Un limitador de amplitudes separa la modulación de amplitudes todavía existentes y un demodulador de frecuencias transforma la oscilación modulada en la frecuencia en otra oscilación modulada en la amplitud. Por detrás del demodulador, en el caso en que los diagramas se modulen en la frecuencia con frecuencias diversas, se prevén cadenas de filtros que separan las dos frecuencias de modulación. Las frecuencias de modulación separadas se llevan a un instrumento dependiente de las amplitudes, el cual produce una indicación a la derecha e izquierda. En el caso en que por el lado de la transmisión se efectúe una manipulación de la modulación de frecuencia en el ritmo de las señales complementarias, se puede determinar mediante un instrumento oscilador el lado del rayo director del modo conocido.

Para la parte hasta ahora descrita se ha admitido que las antenas, que producen los dos diagramas directores, están proximas entre sí. Pero si las dos antenas están separadas una de otra,



entonces entre ellas se forma una especie de sistema de líneas, cuyas hojas corresponden a las de la figura la y lb, de suerte que se producen varias líneas directrices. Preferentemente las
305 corrientes alimentadoras se llevan desplazadas en fase a las dos antenas, pues entonces se evita que se originen líneas cero y se obtiene aproximadamente el diagrama de campo ilustrado en la figura 6, en el que la línea llena representa el diagrama no modulado y la de trazos, el diagrama modulado, existiendo am-
310 bos diagramas simultáneamente, o en el que la línea llena representa el diagrama de la frecuencia A y la de trazos, el diagrama de la frecuencia B. Preferentemente en todos los procedimientos se realiza simultáneamente el mantenimiento automático de la constancia de las amplitudes.

315

::-:-:-:-:-:: N O T A ::-:-:-:-:-::

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Una disposición emisora para la producción de líneas de rumbo u orientación mediante dos antenas directrices, cuyas características de radiación horizontal se cubren parcialmente,
320 caracterizada por que existen simultáneamente y se modulan en la frecuencia las dos radiaciones directrices de la misma frecuencia elevada y ésto de modo que a actúan simultáneamente dos frecuencias diferentes de modulación o actúa alternativamente una sola frecuencia de modulación en el ritmo de las señales complementarias.
325

2.- Una disposición emisora según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada por que se maniobran los diagramas desde una misma y sola emisora.

3.- Una disposición emisora según lo reivindicado en los
330 puntos 1 y 2, caracterizada por que ambos diagramas directores se modulan en la frecuencia con igual elevación de ésta.



4.- Una disposición emisora según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizada por que los dos diagramas directores se modulan con diversa elevación de la frecuencia.

335

5.- La aplicación del procedimiento reivindicado en los puntos 1 a 4, para radioboyas rotatorias.

6.- La aplicación del procedimiento reivindicado en los puntos 1 a 5, para sistemas de antenas con antenas de marco o Adcock perpendiculares entre sí.

340

7.- Una disposición según lo reivindicado en el punto 6, caracterizada por que las antenas cruzadas se alimentan con fase diversa.

345

8.- La aplicación del procedimiento reivindicado en los puntos 1 a 5, para sistemas de antenas que producen características uni o bilaterales de forma de clava.

9.- Una disposición emisora según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada por que la distancia de las antenas es grande respecto a la longitud de onda.

350

10.- Una disposición emisora según lo reivindicado en los puntos 1 a 9, caracterizada por que con auxilio, por ejemplo, de un puente de fases, se mantiene un desplazamiento requerido entre las fases o una igualdad de las mismas fases, automáticamente entre las dos antenas.

355

11.- Una disposición emisora según lo reivindicado en los puntos 1 a 10, caracterizada por que se prevé un mantenimiento automático y constante de las amplitudes.

Esta Patente recae sobre "UNA DISPOSICION EMISORA PARA LA PRODUCCION DE LINEAS DE RUMBO U ORIENTACION", como queda descrito en la presente Memoria, caracterizada en la anterior Nota y representado en los adjuntos Dibujos.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

Madrid, 10 de Noviembre de 1941.-

JOSE SANCHO
P.A.

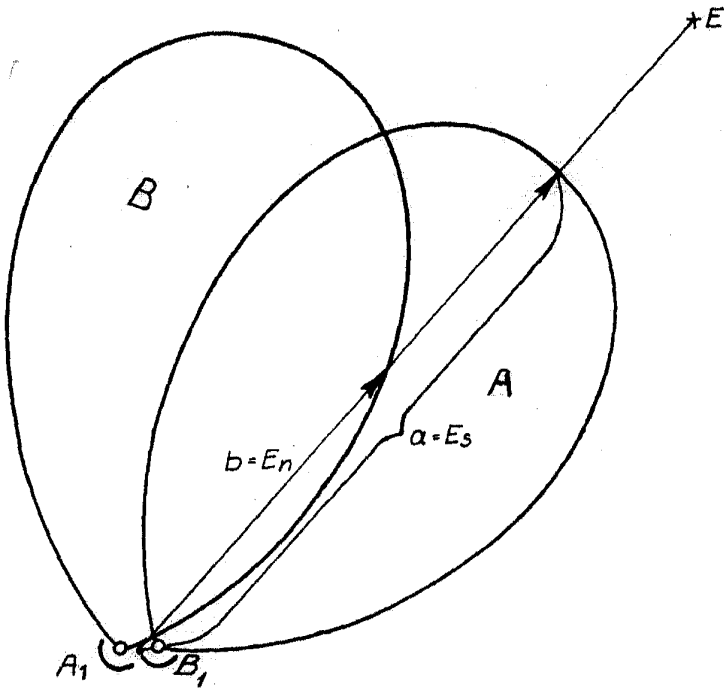


Fig. 1a

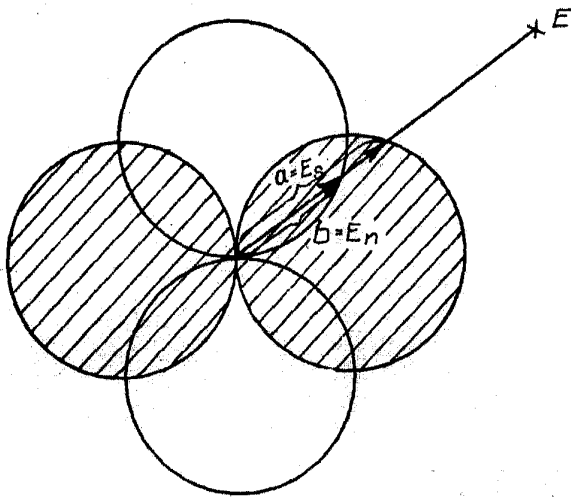


Fig. 1b

Escala variable.

por: G. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT.

JOSE SANCHO

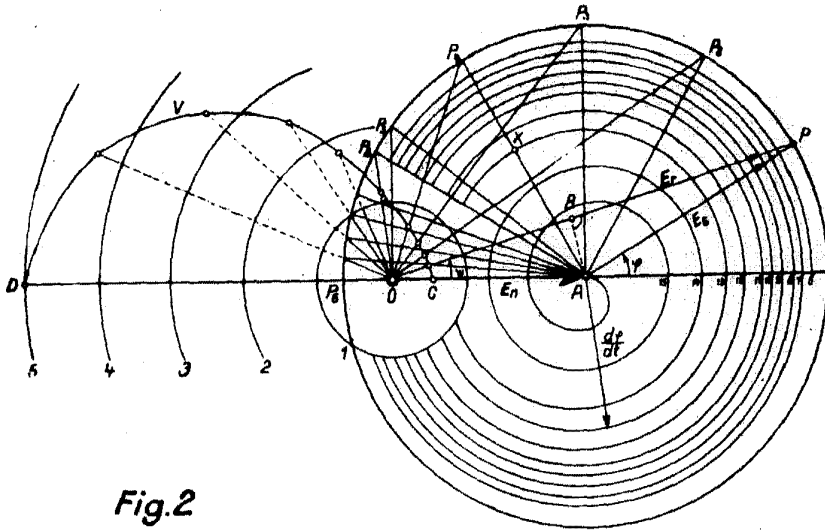
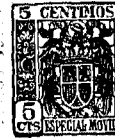
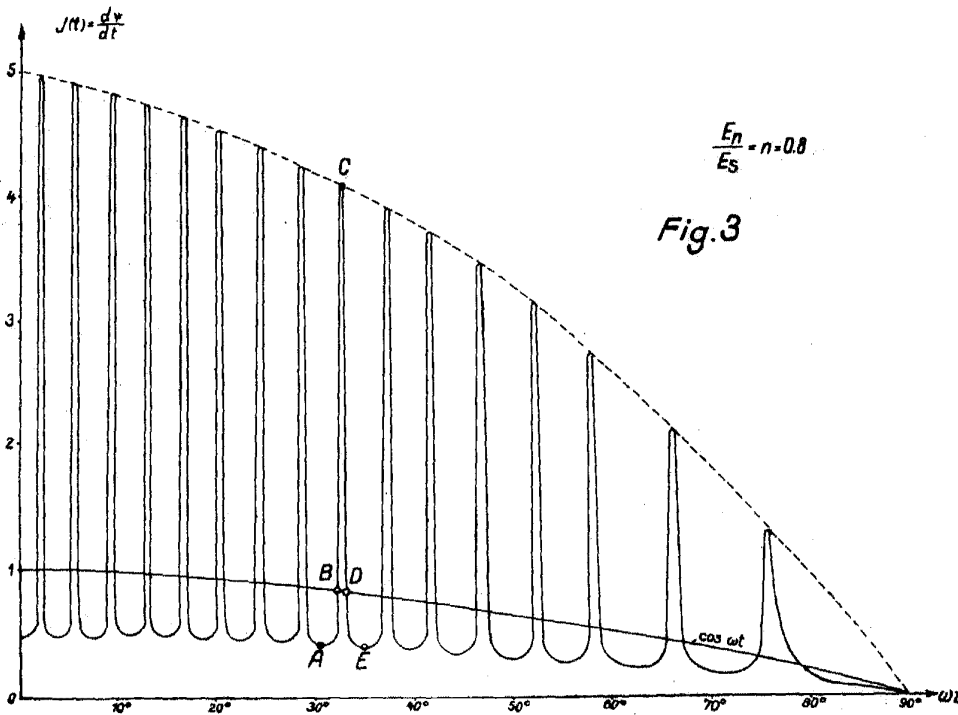


Fig. 2

$$\frac{E_n}{E_s} = n - 0.8$$



$$\frac{E_n}{E_s} = n - 0.8$$

Fig. 3

Escala variable.

DOT: C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT.

JOSE SANCHO

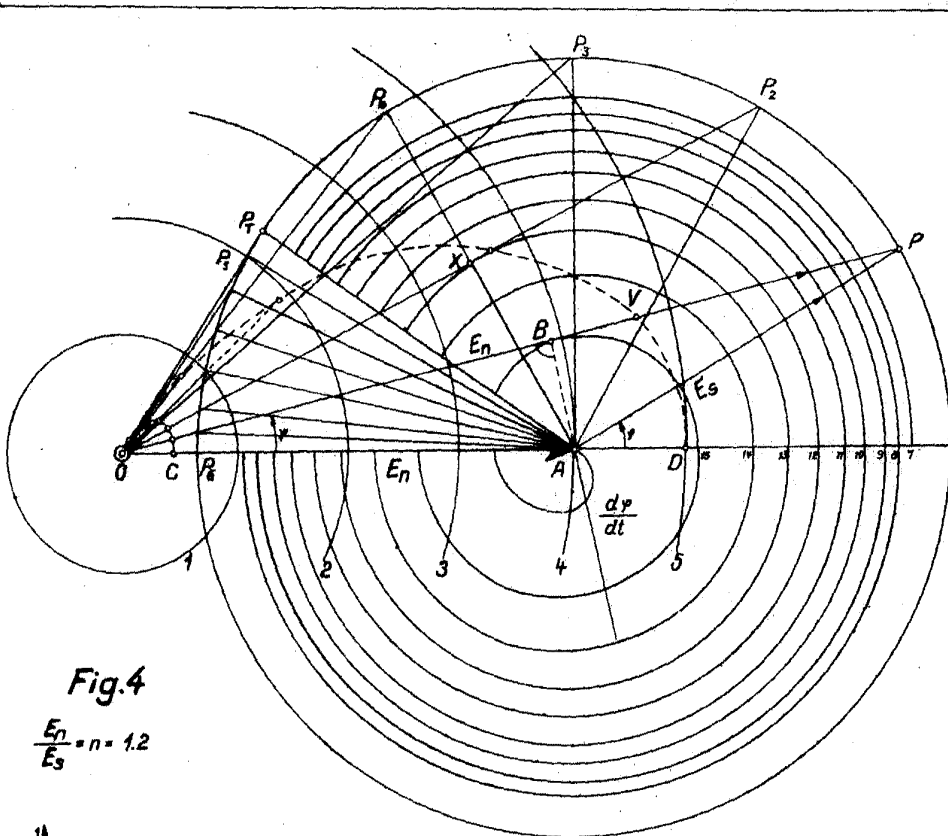


Fig. 4

$$\frac{E_n}{E_s} = n - 1.2$$

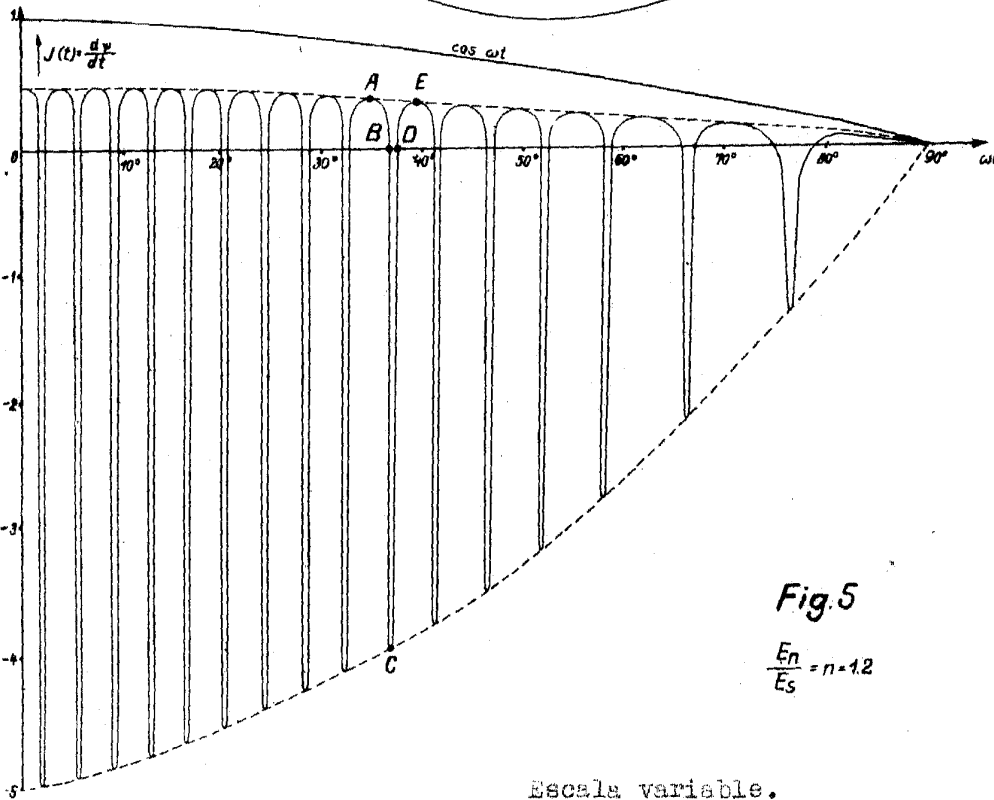


Fig. 5

$$\frac{E_n}{E_s} = n - 1.2$$

Escala variable.

por: G. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT

JOSE SANCHO
P. A.

154988

Son 4 hoja 4a.

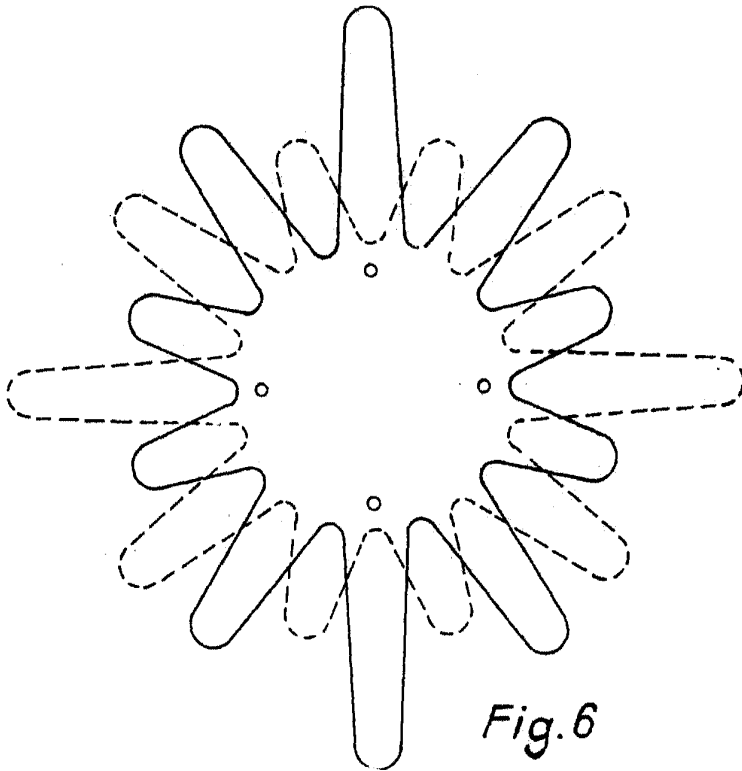
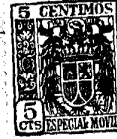


Fig.6

Escala variable.

por: C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT.

JOSE SANCHO