

H/V.

24



254450

- 1 -

## Memoria Descriptiva

*para*

una Patente de Invención,  
por veinte años en España

*a favor de*

Siemens - Schuckertwerke Aktiengesellschaft

- sociedad alemana -

*residente en*

Berlin y Erlangen (Alemania)

Dir. postal: (1) Berlin - Siemensstadt,  
Verwaltungsgebäude

*por:*

" DISPOSICION AUTOMATICA DE DESPLAZAMIENTO "

---

Prioridad solicitud patente alemana S 519 VIIIb/21c, 46/50 del  
día 31 de Octubre de 1949.

---

INVENTOR: Dr. Ing. Herbert Kind; de nacionalidad alemana.

---

2 A



2.-

254450

Con frecuencia se presenta el problema de des-  
plazar automáticamente algún órgano con auxilio de un electro-  
motor en relación con un valor o magnitud reguladora, debiéndose  
se efectuar el desplazamiento en uno u otro sentido según el  
5 signo de la magnitud reguladora. Señalaremos como ejemplo la  
regulación de los electrodos de un horno de arco voltáico, en  
el que los electrodos deben elevarse o bajarse cuando el es-  
tado del arco voltáico correspondiente se desvía del estado  
normal. Aquí se requiere que el electrodo en el estado normal  
10 del arco voltáico permanezca en reposo y que su velocidad de  
desplazamiento dependa de la desviación del arco voltáico res-  
pecto al estado normal. En todos estos problemas se emplea co-  
mo motor de ajuste un motor de corriente continua, ya que es-  
te permite regularse del modo más sencillo en su velocidad.  
15 Se ha hecho ya la propuesta de alimentar el motor de ajuste  
por intermedio de trayectos de descarga sobre gases o vapores,  
los cuales se maniobran diversamente en dependencia de la mag-  
nitud reguladora. Tratándose de un horno de arco voltáico pue-  
de servir de magnitud reguladora, por ejemplo la diferencia  
20 entre la tensión y la corriente del arco voltáico. Sirviéndose  
se de trayectos de descarga regulables se logra la ventaja de  
una maniobra muy sensible y que trabaja con pequeña inercia,  
evitándose contactos mecánicos que naturalmente están sometidos  
a un fuerte desgaste cuando el servicio no es tranquilo.  
25 La dificultad de emplear trayectos regulables de descarga pa-  
ra este objeto se encuentra sin embargo en el hecho de que a



24

3.-

254450

consecuencia de actuar los trayectos de descarga como válvula, no es posible sin mas maniobrar el motor de ajuste en ambos sentidos de rotación.

5 El invento evita estas dificultades por el hecho de que el inducido del motor de ajuste construido como motor de corriente continua se empalma a una red de corriente alterna por intermedio de dos trayectos de descarga de gases o vapores conectados en paralelo con dirección opuesta de paso y cuyos momentos de encendido, en las desviaciones de la magnitud de regulación respecto al valor correspondiente al estado normal, se desplazan en sentidos opuestos, de modo que 10 el valor medio temporal de la tensión aplicada al motor varía del valor cero en uno u otro sentido. Por consiguiente si reina el estado normal, el inducido del motor de ajuste excitado por ejemplo constantemente, recibe impulsos de corriente en 15 dirección alternante y así no se presenta en el centro ningún momento de rotación.

20 En la fig. 1 se ilustra como ejemplo de ejecución una conexión según el invento. A la red RS de corriente alterna se unen en serie el inducido del motor de ajuste 1 excitado constantemente y los dos recipientes 2 y 3 equipados de catodos incandescentes, maniobrados por rejilla y con descarga de vapor de mercurio, los cuales se conectan a su vez en paralelo en sentido contrario. A las rejillas de los 25 recipientes de descarga 2 y 3 se imprime primeramente un potencial de bloqueo que se toma en las resistencias 7 y 8.



4.-

254450

5 Para este objeto dichas resistencias se alimentan por el transformador 4 por intermedio de rectificadores secos 5 y 6. A estos potenciales de bloqueo se superponen puntas de tensión de encendido suministradas por los transformadores de impulsos 9 y 10. Las válvulas 11 y 12 cortocircuitan los impulsos de tensión situados en dirección falsa.

10 En los arrollamientos secundarios de los transformadores de impulsos 9 y 10 se induce cada vez luego un impulso de tensión, cuando la tensión primaria atraviesa por cero. Por consiguiente por la variación de la posición de fases de la tensión primaria no puede tener lugar ningún desplazamiento de la posición temporal de los impulsos de tensión de encendido. Las tensiones primarias de los transformadores de impulsos 9 y 10 se componen de dos componentes de tensión alterna, de las que una es constante, pero la otra depende en su magnitud y signo del valor o magnitud de regulación o es proporcional a ésta. La componente constante de tensión se suministra por el transformador 13, cuyo arrollamiento primario 14 se une a una red adecuada de corriente alterna. La componente variable se lleva por las bornas 16 al centro del arrollamiento secundario 15 del transformador 13. Estas dos componentes de tensión están desplazadas entre sí en unos  $90^\circ$  en la fase. Por esto en el arrollamiento del transformador 9 se presenta por ejemplo la suma geométrica y en el arrollamiento primario del transformador 10 la diferencia geométrica entre las dos componentes de tensión. Por consiguiente, si la

15

20

25



5.- 254450

componente de tensión introducida por las bornas 10 varía según su valor, entonces las tensiones primarias originadas en los transformadores 9 y 10 se desplazan según la fase en sentido opuesto.

5 La fig. 2 explicará mejor este proceso. Si  $U_N$  es la tensión de la red de corriente alterna RS y  $U_V$  la componente constante de tensión inducida en el arrollamiento secundario 15 del transformador 13, entonces la tensión primaria llevada a uno de los transformadores 9 o 10 varía también del valor  $U_1$  al valor  $U_2$  cuando la componente variable de tensión varía del valor  $+U_E$  a  $-U_E$ . Los impulsos de la tensión de encendido para el recipiente de descarga subordinado al correspondiente transformador 9 o 10, varían correspondientemente en su posición de fases.

15 Como se manifiesta esto en el correspondiente recipiente de descarga se ilustra en la fig. 3. La curva 20 presenta el desarrollo de la semionda positiva de la tensión alterna anódica en este recipiente de descarga. Por 21 se señala su característica de encendido, al sobrepasarse la cual se enciende el recipiente de descarga por el potencial de rejilla. A la rejilla se aplica un potencial constante de bloqueo  $U_{sp}$ , al que se superponen los breves impulsos de encendido. Si, como se indica en la fig. 3, se presenta un impulso de encendido en el momento  $t_2$ , entonces el recipiente de descarga antes bloqueado conducirá corriente y su corriente de descarga se desarrollará aproximadamente según la curva rayada.



6.-

254450

En la fig. 4, se reproducen las corrientes conducidas por los dos recipientes de descarga, las cuales por tanto representan la corriente del inducido del motor de ajuste para las diversas posiciones de los momentos de encendido.

5 En la fig. 4a, los momentos de encendido de los dos recipientes de descarga están situados de modo que son de igual magnitud los impulsos de corriente  $i_2$  e  $i_3$  de los dos recipientes de descarga. Según esto la media aritmética de la corriente del inducido es cero y por tanto también el momento  
10 medio de rotación del motor de ajuste. Si ahora por variar los intervalos de regulación se desplazan hacia delante los momentos de encendido para el recipiente de descarga 2 y, por el contrario, se desplazan hacia atrás los del recipiente de descarga 3, entonces se presenta el estado de la corriente según  
15 la fig. 4b, en el cual los impulsos  $i_2$  preponderan y por tanto se hace positivo su valor medio. Por consiguiente el motor de ajuste comienza a marchar en un sentido de rotación. La fig. 4c, presenta el caso inverso. El valor medio de la corriente del inducido es negativo y el motor marcha en sentido inverso.

20 No es posible sin más mantener la magnitud reguladora en forma de una tensión alterna, pues se trata entonces de una formación diferencial que a consecuencia de la imprecisa posición de las fases y de la curva de tensión no puramente sinusoidal, sólo conduciría a resultados imprecisos.  
25 Por eso el invento propone también emplear como intervalo propio de regulación una tensión continua y transformar primero



7.-

254450

ésta en un modulador magnético en una tensión alterna variable en correspondencia de su valor y de posición constante de la fases. El principio del modulador magnético y de su funcionamiento se explicará con referencia a las figs. 5 y 6.

Según la fig. 5 el modulador magnético en la forma más sencilla se compone de un núcleo de hierro 25 de tres ramas, cuya rama central lleva un arrollamiento 26 con el número  $w_e$  de espiras, atravesado por una corriente excitatriz  $i_e$ , que se compone de una componente  $i_g$  de corriente continua y de otra com-

ponente  $i_w$  de corriente alterna. La componente de corriente continua se calcula de modo que por ella se exciten las dos ramas exteriores del núcleo de hierro hasta próximamente la curvatura de la característica de imanación ilustrada en la fig. 6. La excitación correspondiente  $i_g \cdot w_e$  se designa por

$AW_g$ . Las ramas exteriores del núcleo de hierro llevan los arrollamientos 27 y 28 con números de espiras preferentemente iguales  $w_1$  y  $w_2$  los cuales se recorren por una corriente alterna  $i_1 = i_2$ . Si los correspondientes flujos de paso  $i_1 \cdot w_1$  e  $i_2 \cdot w_2$  se designan por  $AW_1$  y  $AW_2$ , entonces el momento de tra-

bajo de la rama de la izquierda se desplaza del valor  $AW_g$  hacia la izquierda en  $AW_1$  y el de la rama de la derecha, hacia la derecha en  $AW_2$ . De la fig. 6 se desprende que la excitación de corriente alterna producida por el arrollamiento 26  $AW_e = i_w \cdot w_e$  en la rama de la izquierda provoca una variación esencialmente mayor del flujo que en la rama de la derecha.

Las componentes alternas del flujo magnético originadas en



24

8.-

254450

las dos ramas, se designan por  $\phi_1$  y  $\phi_2$ . A ellas corresponden tensiones alternas  $e_1$  y  $e_2$ , cuya diferencia se presenta en las bornas de los dos arrollamientos 27 y 28 conectados en serie. Esta formación de la diferencia se ilustra en la fig. 7. Por consiguiente en las bornas se origina una tensión  $e = e_1 - e_2$ , la cual desaparece cuando se hace  $e_1 = e_2$  y su signo se invierte cuando  $e_2$  es mayor que  $e_1$ . Por consiguiente si la corriente continua en las ramas exteriores se hace dependiente de la tensión continua reguladora, entonces la tensión alterna  $e$  varía en el mismo sentido que la tensión continua reguladora. Particularmente desaparece con ésta y con ella invierte su signo.

El modulador acabado de describir e ilustrado en la fig. 5 puede todavía mejorarse más. Para conseguir la construcción mejorada, se presupone lo siguiente; primeramente el arrollamiento en cada rama exterior se divide en dos arrollamientos, un arrollamiento de entrada y otro arrollamiento de salida. En el arrollamiento de entrada fluye una corriente continua  $i_w$  y en el arrollamiento de salida puede tomarse la tensión alterna modulada. De igual modo podría dividirse en dos arrollamientos el de la rama central. Uno de los dos arrollamientos conduce la corriente continua excitadora  $i_g$  y el otro arrollamiento la corriente alterna excitadora  $i_w$ . Ahora se toman dos de estos moduladores iguales, y se conectan según la fig. 8. Los arrollamientos excitadores de corriente continua 32 y 32' se conectan por consiguiente entre sí en



9.-

254450

5 sentido opuesto, pero los arrollamientos 33 y 33' de corriente alterna se conectan en serie en igual sentido, Correspondientemente también los arrollamientos de entrada 30 y 30' o 31 y 31' se encuentran en serie en igual sentido, mientras que los arrollamientos de salida 34 y 34' o 35 y 35' se conectan recíprocamente en sentido opuesto. Ahora bien imagínese además que los dos núcleos de hierro se empujan siempre más próximos entre sí hasta que vienen a quedar contiguos según la fig. 9. Los arrollamientos de sentido opuesto, por ejemplo el 34 y 34' 10 todavía se encuentran sobre los dos núcleos. Por el contrario los arrollamientos de igual sentido, por ejemplo el 30 y 30' se pueden simplificar más y colocarlos como un arrollamiento común 30'' alrededor de la rama correspondiente. Entonces no se hace otra cosa más que suprimir las partes de las espiras 15 que en su funcionamiento se anulan recíprocamente.

De la fig. 8, se desprende de la subordinación de las 3 flechas del flujo  $\phi$  a.  $\phi$  b.  $\phi$  c. en los puntos a, b, c, d, que se agotan todas las cuatro posibilidades de combinarlos en diversas direcciones. Esto indica que están desacoplados en alto grado los arrollamientos de entrada y de salida. Un impulso de corriente en el arrollamiento de entrada se representa prácticamente de modo exacto como tensión alterna. En el acoplamiento entre la entrada y la salida se originaría una amortiguación más o menos enérgica según la resistencia de cierre. Además, por la conexión según la fig. 8 la forma de la curva de la tensión de salida se hace simétrica y práctica- 20 25



254450

mente sinuforme. La característica de imanación ilustrada en la fig. 6, tampoco en realidad es parcialmente rectilínea, sino débilmente curvada. Las curvas dibujadas para  $\rho_1$  y  $\rho_2$  no son por tanto sinuformes ni tampoco simétricas. Pero como se  
 5 aprovechan las cuatro posibilidades de combinación (véase fig. 10) la asimetría se suprime prácticamente por completo.

Esta tensión alterna ~~se~~ puede ahora en el ejemplo de ejecución según la fig. 1, llevarse a las bornas 16. En ciertas circunstancias es conveniente reforzarla de antemano  
 10 mediante un amplificador valvular, lo que tratándose de corriente alterna puede hacerse sin dificultad. De las condiciones explicadas dedúcese que efectivamente la corriente media del inducido del motor de ajuste 1 coincide en magnitud y dirección con toda variación de la tensión continua de regula-  
 15 ción la cual por su parte puede obtenerse ahora sin dificultad gracias a formar la diferencia o a superponer varias componentes. Por ejemplo al regular los electrodos de un horno de arco voltáico se puede formar la tensión reguladora gracias a la formación de la diferencia de una tensión del arco y de  
 20 una tensión continua proporcional a la corriente del arco. A esta tensión reguladora se pueden luego superponer otras magnitudes de mando en forma de corriente continua, por ejemplo una tensión continua proporcional al número de revoluciones y otra proporcional a la aceleración del motor de ajuste, y  
 25 dado el caso también una tensión continua proporcional al cociente diferencial de la tensión reguladora según el tiempo.



11.-

24  
254450

N O T A.-

=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Disposición automática de desplazamiento, particularmente de electrodos de hornos de arco voltaico, a tenor de una magnitud reguladora, en la que el motor de ajuste se alimenta por intermedio de trayectos de descarga de gas o vapor maniobrados variablemente en dependencia de la magnitud reguladora, caracterizada porque el inducido del motor de  
10 ajuste, construido como motor de corriente continua, se empalma a una red de corriente alterna por intermedio de dos trayectos de descarga de gas o vapor conectados en paralelo con dirección opuesta de paso, cuyos momentos de encendido, en las desviaciones respecto a la magnitud reguladora del valor correspondiente al estado normal, se desplazan en sentidos opues-  
15 tos, de modo que el valor medio temporal de la tensión llevada al motor varía del valor cero en uno u otro sentido.

20 2.- Disposición según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque las tensiones alternas de manobra transformadas mediante un transformador de impulsos en impulsos de tensión de correspondiente posición de fases y superpuestas a una tensión de bloqueo, para los trayectos de descarga, se forman por superposición de una tensión alterna constante y de otra tensión alterna desplazada por el contra-

2 A



12.-

254450

rio en unos  $90^\circ$  y dependiente en su valor y signo de la magnitud reguladora, de tal modo que en uno de los trayectos de descarga actúa la suma y en el otro la diferencia de estas tensiones.

5                    3.- Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizada, porque como magnitud reguladora sirve una tensión continua proporcional, en la regulación de los electrodos de hornos de arco voltaico por ejemplo, a la diferencia entre la corriente del arco y la tensión del mismo arco, y dado el caso influenciada por otros valores o magnitudes del servicio, corriente continua que mediante un modulador magnético se convierte en una corriente alterna proporcional a ella.

15                    4.- Disposición según lo reivindicado en los puntos 1 a 3, caracterizada porque el modulador magnético se compone de un núcleo de hierro de tres ramas, de las que una rama exterior se pre-magnetiza por la suma y su otra rama exterior por la diferencia entre una excitación por corriente continua constante y otra proporcional a la tensión continua reguladora, de modo que al aumentar la tensión continua reguladora la zona de trabajo de una de las ramas se desplaza a valores más altos de saturación y el de la otra rama hacia valores más pequeños y una tensión alterna existente en un arrollamiento de la rama central induce en la primera rama exterior una tensión alterna menor, y en la otra rama una tensión alterna mayor, cuya diferencia proporciona por ello una tensión

20

25



24

13.-

254450

variable en valor y signo con la tensión continua reguladora.

5           5.- Disposición según lo reivindicado en el punto 3, caracterizada porque el modulador magnético se compone de dos núcleos iguales y arrollados de igual modo, y los dos poseen arrollamientos separados para producir los diversos flujos de paso y el circuito de salida, y porque sus arrollamientos de corriente alterna excitadora y sus arrollamientos de entrada excitados por corriente continua se conectan en igual sentido y por el contrario se conectan por pares entre sí sus arrollamientos de corriente continua excitatriz en las ramas centrales, y por el contrario sus arrollamientos de salida se conectan por pares en sentido opuesto.

15           6.- Disposición según lo reivindicado en el punto 4, caracterizada porque los núcleos de hierro se disponen contiguos en dos planos paralelos y cada dos de sus arrollamientos conectados en serie en igual sentido se sustituyen por un arrollamiento único que abraza conjuntamente los dos núcleos.

20           7.- Disposición automática de desplazamiento.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 24 de Diciembre de 1959.



Fig. 4

2541002

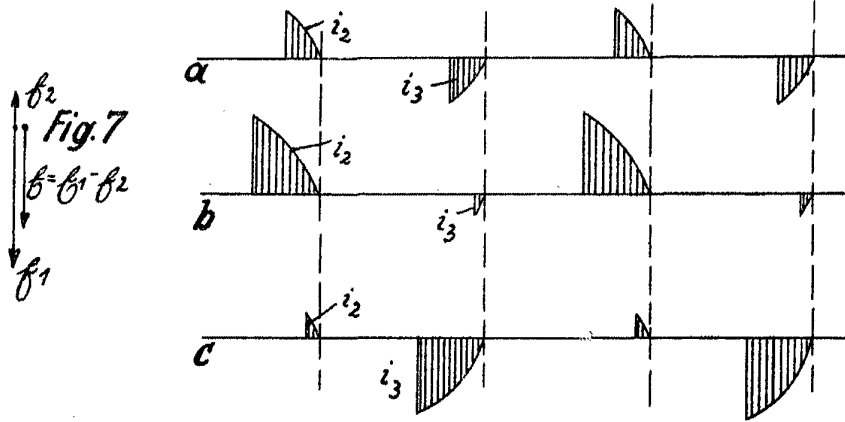
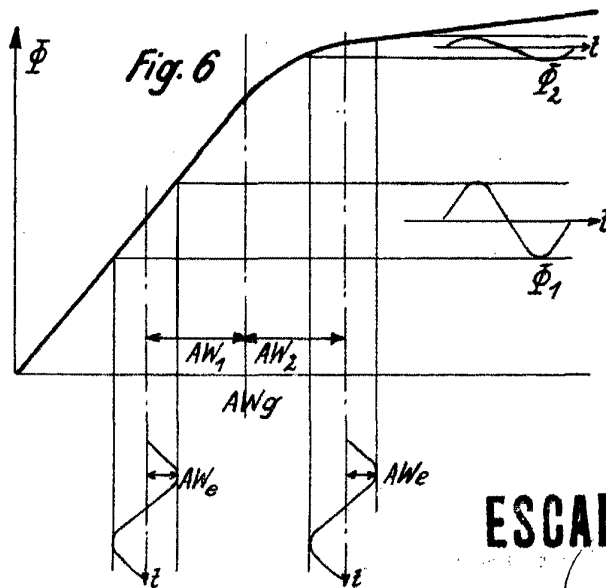
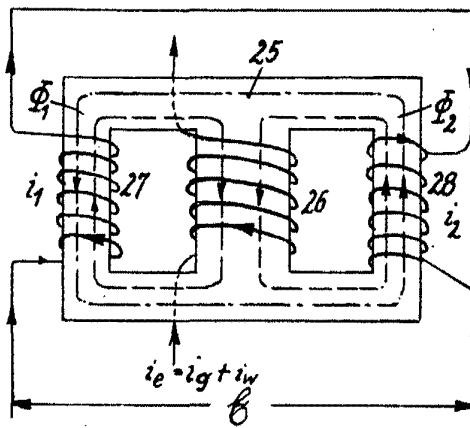


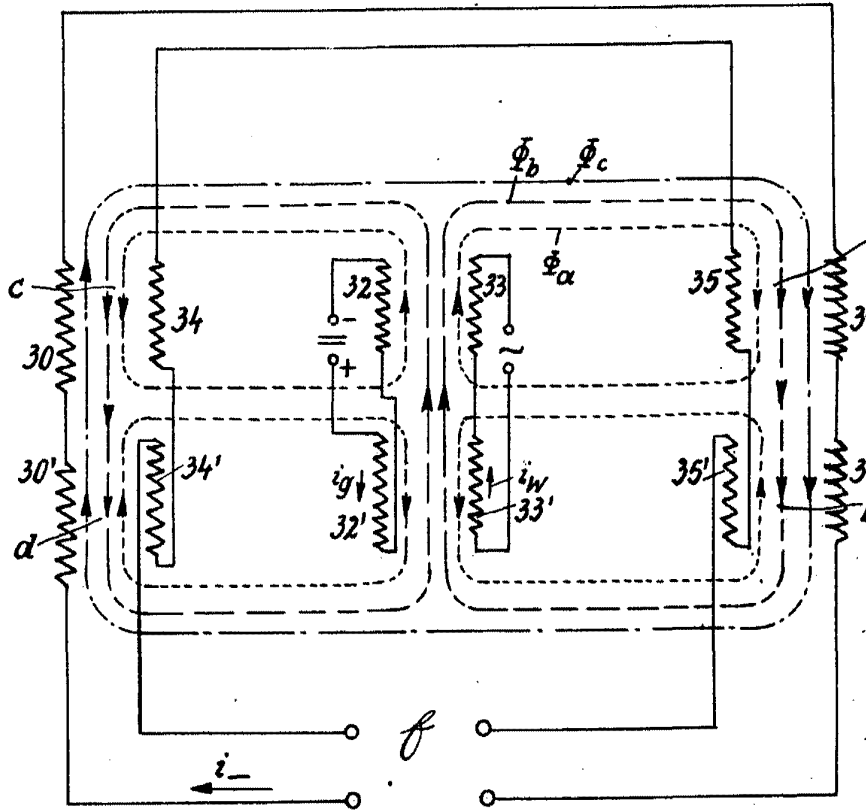
Fig. 5



**ESCALA VARIABLE**

*Clunz*

Fig. 8



954460

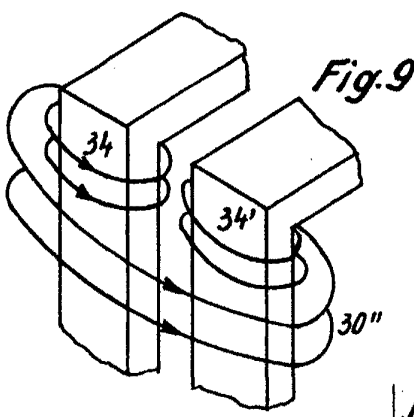
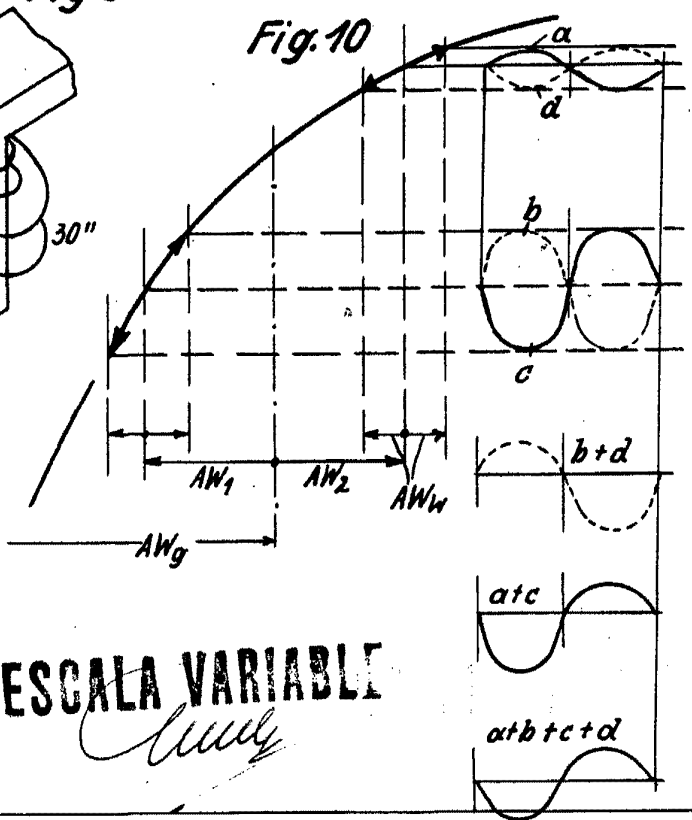


Fig. 9



ESCALA VARIABLE  
*Lucy*