

NUMERO 18.227

-----:

"Case 1 "



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

por " Una línea artificial inductiva"

A nombre de

Commercial Cable Company

establecida en

Commercial Cable Building, 20, Broad Street,

Ciudad, Condado y Estado de Nueva York,

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

~~~~~:

El presente invento tiene por objeto la creación de una línea artificial para equilibrar o igualar eléctricamente la impedancia de un conductor o línea eléctrica, como por ejemplo, en un cable submarino.

La práctica ordinaria de señales dobles en largos cables submarinos emplea en la estación emiso-

111609



2

ra un conductor de onda local y seccional, o línea artificial, que se coloca a un lado de un doble puente y al otro lado el cable. Las corrientes eléctricas generadas por las pulsaciones eléctricas impresas sobre los dos lados del puente por un generador local son divididas en dos partes: una parte que es transmitida sobre el lado que contiene el cable y la otra sobre el lado que contiene la línea local artificial. Cuando el cable y su línea artificial de compensación tienen las mismas resistencia y reactancia terminales para cada frecuencia, lo cual es de importancia para la velocidad de las señales, puede hacerse que se compensen o equilibren entre sí. Dicho se está que cuando el conductor de onda local es una línea artificial corriente compuesta de resistencias en series y capacidades en paralelo, no puede obtenerse tal equilibrio con una alta velocidad de las señales, porque tal línea artificial no es inductiva, mientras que el cable sí tiene inducción, cuya reacción llega a ser un factor determinante a altas velocidades. La inductancia introducida en la línea artificial no perfeccionará la compensación, a menos de que esta inductancia y su resistencia interna varíen con la frecuencia conforme a la misma ley que la inductancia y resistencia medias de los elementos del cable. El procedimiento para formular las reglas para establecer tal línea artificial inductiva se da a conocer en la presente Descripción y se compone de dos diferentes fases: la primera consiste en medidas preliminares experimentales y la segunda es una teoría matemática basada sobre estas medidas y que suministra fórmulas matemáticas definidas que sirven de

guia para el establecimiento de la línea artificial en cuestión.

He descubierto que la resistencia efectiva media y la inductancia de un cable submarino varían como si cada una de ellas se compusiera de dos partes diferentes, la una constante, y la otra variable con la frecuencia, y que la parte variable de la inductancia disminuye, mientras que la parte variable de la resistencia aumenta con la frecuencia de la corriente impresa. Conforme al invento se crea una nueva red compuesta de secciones cada una de las cuales es shuntada o puesta en derivación por una resistencia no inductiva. La inductancia y resistencia efectiva de cada sección varían con la frecuencia de la corriente impresa, de la misma o substancialmente la misma manera que la inductancia y resistencia efectivas medias de un cable submarino. Esta red perfeccionada proporciona, por consiguiente, un medio para compensar o equilibrar exactamente un cable submarino sobre una amplia serie de frecuencias.

El presente invento comprende una línea artificial inductiva, de preferencia, en forma de secciones iguales conectadas en series, variando la inductancia y resistencia de cada sección conforme a las leyes por mi descubiertas y que antes se mencionan.

En los dibujos que se acompañan, y que forman parte de esta DESCRIPCIÓN, los mismos números de referencia sirven para señalar las mismas partes.

La figura 1 es una representación en diagrama por las curvas A, B y C de las reactancias y resistencias terminales efectivas de un cable submarino y de una línea artificial de compensación.

211609

AM 609

La figura 2 es una representación en diagrama por las curvas A y B de las inductancias y resistencias efectivas por milla náutica del mismo cable.

La figura 3 ilustra en diagrama los elementos constructivos de una línea artificial seccional realizada de acuerdo con el invento.

La figura 4 representa en diagrama un cable submarino compensado para la doble operación por medio del invento.

Con referencia al diagrama de la figura 1, las curvas A y B representan en varias frecuencias la resistencia terminal efectiva  $a_f$  y la reactancia  $b_f$  respectivamente de un cable submarino actual que tiene las siguientes constantes:

Longitud  $l = 974.33$  millas nauticas

Capacidad  $C = 0.384 \times 10^{-6}$  faradios

Resistencia por milla náutica y  
 $= R = 2.45$  ohmios frecuencia cero

Inductancia estimada  $L = 7.4 \times 10^{-3}$  henrios.

La curva C representa la resistencia y reactancia terminales de su correspondiente línea artificial no inductiva del tipo corriente que se instala a un lado del doble puente, mientras que el cable va dispuesto en el otro lado. Las curvas han sido trazadas conforme a los datos experimentales obtenidos por las medidas de puente Wheatstone sobre este cable y su correspondiente línea artificial no inductiva.

Conforme a la resistencia  $-a_f-$  y reactancia  $-b_f-$  terminales determinadas experimentalmente para cualquier frecuencia dada  $-f-$ , la resistencia  $R_f$

e inductancia  $L_f$  efectivas por milla marina,, puede calcularse del modo siguiente:

Partiendo de la fórmula bien conocida

$$a_f - ib_f = \sqrt{\frac{L_f}{C}} - i \frac{R_f}{pC} \dots\dots\dots (1)$$

En la que  $p = 2\pi f$

$C =$  capacidad por milla marina

$L_f =$  inductancia media efectiva por milla marina a frecuencia  $f$

$R_f =$  resistencia media efectiva por milla marina a frecuencia  $f$

De la ecuación (1) se deduce:

$$R_f = 2pCa_f b_f$$

$$L_f = C(a_f - b_f)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Partiendo de las curvas A y B de la figura 1 se han calculado por ecuaciones (2) las curvas A y B de la figura 2. Estas últimas, derivadas por cálculo de las medidas experimentales dan  $L_f$  y  $R_f$  y representan gráficamente la ley de variación de la resistencia e inductancia efectivas medias respectivamente por milla marina del cable. Suministran los datos para el proyecto de la línea artificial inductiva que se da a conocer por este invento; Pero si puede construirse una línea artificial seccional en la cual la resistencia e inductancia efectivas por milla marina tengan un intervalo de frecuencia suficientemente amplio, lo mismo o casi lo mismo ocurre con el cable, puesto que las dos estructuras tendrán la misma o casi la misma impedancia terminal para ese intervalo de frecuencia pudiendo compensarse reciprocamente en el doble puente.

La línea artificial seccional descrita

609114



2

4-11609

en esta Memoria es una estructura de la clase que demostrará el análisis matemático que se inserta a continuación. Se constituye con secciones iguales, de preferencia, cada una de las cuales contiene dos bobinas de inductancia en serie, shuntándose una de ellas por una resistencia no inductiva. En cada punto de unión de dos secciones consecutivas se inserta un condensador de capacidad conveniente entre dicho punto y la tierra. La figura 3 representa gráficamente una de estas secciones. Las dos bobinas de inductancia 3 y 4 van conectadas en serie, estando shuntada la bobina 4 por una resistencia no inductiva 7. Condensadores iguales 5 y 6 van conectados a los puntos de unión 1 y 2 y a tierra por 8. Supongamos que cada una de estas secciones equivale a diez millas marinas del cable; entonces los condensadores 5 y 6 tendrán en ambos terminales de la sección una capacidad de  $3.84 \times 10^{-6}$  faradios cada uno. La capacidad total de la línea artificial deberá, de preferencia, ser igual a la capacidad total del cable. La longitud de la primera será, por lo tanto, un equivalente eléctrico de la longitud del segundo.

Supongamos ahora que

$$L_{10s} = \frac{L(1-a)^2}{1 \mp s^2 a^2} \dots\dots\dots(1)$$

$$R_{10s} = \frac{(a \mp s^2 a^2) R_1}{1 \mp s^2 a^2} \dots\dots\dots(2)$$

En donde R = resistencia interna

L = inductancia interna de la bobina 4 (figura 3)

R<sub>1</sub> = resistencia shunt de la misma bobina

111609

$$a = \frac{R}{R_1 \mp R} \dots\dots\dots(1a)$$

$$a_0 = \frac{2\pi \times 10(1-a)L}{R_1} = \frac{2\pi \times 10L}{R_1 \mp R} \dots\dots\dots(2a)$$

s puede ser cualquier número, de manera que si s = .5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 etc. los correspondientes valores de 10s serán 5, 10, 15, 20, 25, 30, etc. lo cual deberá tenerse presente para las frecuencias. Así pues:

$$L_{20} = \frac{L(1-a)^2}{1 \mp 4a_0^2} \quad ; \quad L_{30} = \frac{L(1-a)^2}{1 \mp 9a_0^2} \quad \text{etc} \dots\dots(1b)$$

$$R_{20} = \frac{R_1(a \mp 4a_0^2)}{1 \mp 4a_0^2} \quad ; \quad R_{30} = \frac{R_1(a \mp 9a_0^2)}{1 \mp 9a_0^2} \quad \dots\dots(2b)$$

dan las inductancias y resistencias efectivas, respectivamente, para las frecuencias 20, 30, etc. Estos valores  $L_{20}$ ,  $L_{30}$  etc. y  $R_{20}$ ,  $R_{30}$  etc. pueden hacerse iguales a las inductancias efectivas medias  $L''_{20}$ ,  $L''_{30}$  etc y a las resistencias efectivas medias  $R''_{20}$ ,  $R''_{30}$  etc. de una longitud de diez millas marinas, con tal de que otra bobina de una inductancia definida  $L_0$  y de resistencia  $R_0$  sea conectada en serie con la inductancia shuntada, como se representa en la figura 3. Con esta adición que es indispensable, las fórmulas (1b) y (2b) se transforman ahora en:

$$L''_{20} = \frac{L_0 \mp L(1-a)^2}{1 \mp 4a_0^2} \quad ; \quad L''_{30} = \frac{L_0 \mp L(1-a)^2}{1 \mp 9a_0^2} \quad \text{etc} \dots\dots(1c)$$

$$R''_{20} = \frac{R_0 \mp R_1(a \mp 4a_0^2)}{1 \mp 4a_0^2} \quad ; \quad R''_{30} = \frac{R_0 \mp R_1(a \mp 9a_0^2)}{1 \mp 9a_0^2} \quad \text{etc} \dots\dots(2c)$$

o mas generalmente:

$$L_{10s} = L_0 \mp \frac{L(1-a)}{1 \mp s^2 a_0^2} \dots\dots\dots(1d)$$

$$R_{10} = R_0 \mp \frac{R_1(a \mp s^2 a_0^2)}{1 \mp s^2 a_0^2} \dots\dots\dots(2d)$$

Supongamos ahora que

$$L''_{20} = 10L'_{20} \quad L''_{30} = 10L'_{30} \dots \text{etc.}$$

$$R''_{20} = 10R'_{20} \quad R''_{30} = 10R'_{30} \dots \text{etc.}$$

Donde  $L'_{20}$ ,  $L'_{30}$  etc. y  $R'_{20}$ ,  $R'_{30}$  etc. son las inductancias y resistencias efectivas medias, respectivamente, del cable, por milla marina, calculadas por las fórmulas (2) según las medidas de la impedancia terminal y representadas por las curvas A y B de la figura 2. Si las fórmulas (1c) y (2c) representan inductancias y resistencias variables según la frecuencia del mismo modo que las inductancias y resistencias efectivas medias de una longitud de cable de diez millas marinas, deben realizarse las siguientes condiciones:

$$10L'_{20} = L_0 \mp \frac{L(1-a)^2}{1 \mp 4a_0^2} \dots (3) \quad 10L'_{30} = L_0 \mp \frac{L(1-a)^2}{1 \mp 9a_0^2} \dots (4)$$

$$10R'_{20} = R_0 \mp \frac{R_1(9a \mp 4a_0^2)}{1 \mp 4a_0^2} \dots (5) \quad 10R'_{30} = R_0 \mp \frac{R_1(a \mp 9a_0^2)}{1 \mp 9a_0^2} \dots (6)$$

por donde:  $\frac{R'_{30} - R'_{20}}{L'_{20} - L'_{30}} = q = \frac{R_1}{(1-a)L}$ ; o bien  $R \mp R_1 = qL \dots (7)$ .

Es decir, que si las curvas representadas por (1d) y (2d) han de coincidir con un intervalo de frecuencia conveniente con las curvas A y B de la figura 2 deben coincidir también entonces con los puntos correspondientes a las frecuencias 20 y 30. Se han seleccionado estas frecuencias porque son las frecuencias características tratándose de un cable que trabaje a una velocidad de 600 letras por minuto, como ocurre con el cable que se está examinando. Los valores calculados por las fórmulas matemáticas (1d) y (2d) para la inductancia y resistencia efectivas, respectivamente, a las frecuencias 20 y 30 serán los mis-

111609



2

1169

mos que los derivados de los experimentos para estas frecuencias si se realiza la ecuación (7); se realizará esta si para un valor de inductancia de un selector apropiado  $L$  seleccionamos valores justos para  $R$  y  $R_1$  puesto que  $-q-$  es una constante que tiene un valor definido que le es asignado por la medida experimental. La selección, sin embargo, debe ser tal que no solamente se realice la ecuación (7), sino también las ecuaciones (3), (4), (5) y (6). Esto puede hacerse del modo siguiente:

$$a_0 = \frac{2\pi \times 10}{q} \text{ conforme a (2a) y (7).....(8)}$$

De aquí que la constancia  $a_0$ , justamente como  $-q-$ , se fije por las medidas experimentales de la impedancia en  $f=20$  y  $f=30$ . Se observará ahora que el valor de  $L_0$  es establecido por estas medidas. De las fórmulas (3) y (4) se deduce:

$$\frac{10L'_{20} - L_0}{10L'_{30} - L_0} = \frac{1 \mp 9a_0^2}{1 \mp 4a_0^2} \text{ .....(9)}$$

lo que da  $L_0$  como constantes determinadas experimentalmente  $10L'_{20}$ ,  $10L'_{30}$  y  $a_0$ . Es decir que la inductancia  $L_0$  es fijada por las medidas experimentales, sin que pueda ser seleccionada arbitrariamente.

$$\text{De (3) vuelve a deducirse que } (1 - a)^2 = \frac{(10L_{20} - L_0) (1 \mp 4a_0^2)}{L} \text{ .....(10)}$$

de modo que teniendo una bobina de inductancia  $L$  convenientemente seleccionada se fije el valor de la constante  $-a-$ . Pero, indiferentemente de como se seleccione el valor de  $L$  el producto  $L (1 - a)^2$  debe tener un valor definido. De la fórmula (2a) resulta:

$$R \mp R_1 = \frac{2\pi \times 10L}{a_0}$$

$$\text{Tenemos pues } (1 - a) = \frac{R_1}{R \mp R_1}$$



Si hacemos  $L = 0.15$ , de las ecuaciones (10) y (11), resultará  $(1 - a) = .613$

Por consiguiente  $a = 0.3865$

$$L (1 - a)^2 = 56.62 \text{ milihenrios.}$$

$$\frac{R}{R_1} = 0.63$$

De la ecuación (12) se deduce  $R \mp R_1 = \frac{2\pi 10 \times 15}{a_0}$

$$= \frac{9.543}{1576} = 16.5 \quad \text{y} \quad R = 6.3$$

De donde resulta  $R_1 = 10.2$

Falta solo por determinar una constante, es decir  $R_0$

$$\text{La ecuación (13) da } R_0 = 10R_1^2 - \frac{(a \mp 4a^2)R_1}{1 \mp 4a^2}$$

$$= 19.84.$$

Se observará ahora cómo las inductancias y resistencias efectivas calculadas por las fórmulas (1d) y (2a) pueden compararse con las obtenidas con las medidas del cable y registradas en las curvas A y B de la figura 2:

$$L (1 - a)^2 = 56.62 \times 10^{-3}$$

$$L_0 = 74.92$$

$$L_5 = \frac{56.62}{1 \mp .083} \mp 18.3 = 70.60 \quad (74.00)$$

$$L_{10} = \frac{56.62}{1 \mp .332} \mp 18.3 = 60.73 \quad (62.40)$$

$$L_{15} = \frac{56.62}{1 \mp 2.25 \times .332} \mp 18.3 = 50.65 \quad (50.90)$$

$$L_{20} = \frac{56.62}{1 \mp 4 \times .332} \mp 18.3 = 42.60 \quad (42.60)$$

$$L_{25} = \frac{56.62}{1 \mp 6.25 \times .332} \mp 18.3 = 36.50 \quad (36.50)$$

$$L_{30} = \frac{56.62}{1 \mp 9 \times .332} \mp 18.3 = 32.45 \quad (32.45)$$

$$L_{40} = \frac{56.62}{1 \mp 16 \times .332} \mp 18.3 = 27.30 \quad (28.30)$$

11609



32

$$L_{50} = \frac{56.62}{1 \mp 25 \times .332} \mp 18.3 = 24.40 \quad (26.00)$$

Todas estas inductancias son en milihenrios.

$$R_5 = 19.84 \mp \frac{(.3865 \mp .25 \times .332) 10.2}{1 \mp .25 \times .332} = 24.28 \quad (24.40)$$

$$R_{10} = 19.84 \mp \frac{(38.65 \mp .332) 10.2}{1 \mp .332} = 25.34 \quad (25.30)$$

$$R_{15} = 19.84 \mp \frac{(.3865 \mp 2.25 \times .332) 10.2}{1 \mp 2.25 \times .332} = 26.34 \quad (26.34)$$

$$R_{20} = 19.84 \mp \frac{(.3865 \mp 4 \times .332) 10.2}{1 \mp 4 \times .332} = 27.34 \quad (27.34) \text{ por}$$

selección.

$$R_{25} = 19.84 \mp \frac{(.3865 \mp 6.25 \times .332) 10.2}{1 \mp 6.25 \times .332} = 28.00 \quad (28.00)$$

$$R_{30} = 19.84 \mp \frac{(3865 \mp 9 \times .332) 10.2}{1 \mp 9 \times .332} = 28.44 \quad (28.38)$$

$$R_{40} = 19.84 \mp \frac{(3865 \mp 16 \times .332) 10.2}{1 \mp 16 \times .332} = 29.04 \quad (29.94)$$

$$R_{50} = 19.84 \mp \frac{(.3865 \mp 25 \times .332) 10.2}{1 \mp 25 \times .332} = 29.36 \quad (29.38)$$

Las cifras entre paréntesis son los de

las curvas A y B de la figura 2. Los resultados calculados por las fórmulas de la teoría matemática expuestas anteriormente corresponden de un modo por todo extremo satisfactorio a los resultados observados para una cinta de frecuencias entre  $f=5$  y  $f=50$ . Esta es la cinta que incluye todas las frecuencias importantes en un cable ordinario que registre a la velocidad de 600 letras por minuto. Las curvas trazadas en virtud del cálculo de estos datos indicados por puntos (.) en la figura 2 coinciden prácticamente con las curvas A y B de la figura 2. Su desviación es visible gracias a la escala ampliada en el diagrama de esa figura.

Pero, si conforme a estos valores calculados de la inductancias y resistencias efectivas

11671

de la línea artificial por sección se calculan sus reactancias y resistencias terminales y se trazan las curvas, apenas serán entonces visibles sus desviaciones de las curvas A y B de la figura 1. Los puntos de estas curvas están señalados por los puntos (.) en dicha figura. Pueden apreciarse algunas diferencias con medidas muy exactas de impedancia, pero son sumamente pequeñas; no pueden apreciarse en modo alguno en la proximidad de la frecuencia 20 que es la frecuencia característica a la velocidad de 600 letras por minuto. Los cálculos demuestran que aún con frecuencias de 5 y 50 estas diferencias son pequeñas. Por lo tanto, si designamos con  $a_{10}$ ,  $a_{40}$ ,  $a_{50}$ ,  $b_{10}$ ,  $b_{40}$  y  $b_{50}$  las resistencias y reactancias terminales respectivamente a las frecuencias 10, 40 y 5, tendremos :  $a_{10} = 247$  (248);  $a_{40} = 137.4$  (138);  $a_{50} = 125.3$  (125);  $b_{10} = 212$  (212);  $b_{40} = 108.8$  (108.5);  $b_{50} = 96.7$  (96).

Las cifras entre paréntesis indican los valores obtenidos por las medidas de puente Wheatstone y registradas en las curvas A y B de la figura 1. Aun a la frecuencia  $f = 5$  la relación entre la resistencia y reactancia terminales de la línea artificial inductiva descrita en esta Memoria es menor de un 1 % que en las obtenidas en el cable por las medidas de puente Wheatstone.

La notable concordancia entre la teoría matemática aquí expuesta y las medidas experimentales es pasta de manifiesto por el siguiente hecho físico: La resistencia e inductancia efectivas medias de los elementos de cualquier cable submarino se compo-

11609



nen de dos partes. Una parte independiente de la frecuencia y de la que se encarga la bobina no shuntada en cada sección de la línea artificial y la otra parte que varia con la frecuencia según las mismas curvas de variación que la resistencia e inductancia efectivas de una bobina de inductancia convenientemente shuntada, cuya misión corresponde a la bobina shuntada en cada sección. Las curvas que presenta este hecho físico deben ser determinadas por las medidas de puente Wheatstone como se explica en esta Memoria. Ellas constituyen el fundamento físico del presente invento. Tentativas realizadas anteriormente para construir una línea artificial inductiva que imitará su correspondiente cable no reconocieron la existencia de este hecho físico y de ahí su fracaso.

El cable que se construye aquí cuando se emplea comercialmente tiene una longitud de 974.33 millas marinas. Y como sus constantes son:

$$C = 0.384 \times 10^{-6} \text{ faradios}$$
$$R = 2.45 \text{ ohmios} \quad \text{por milla marina a frecuencia cero,}$$

claro está que las componentes de las señales correspondientes a frecuencias menores de 6 pp.s. y reflejadas en el receptor terminal del cable serán apreciables cuando vuelvan al extremo transmisor. Esto podría alterar el equilibrio si no se tomarán medidas conducentes a evitarlo. Por consiguiente, una vez construida la línea artificial inductiva del modo descrito y después de hacerla equivalente a 974.33 millas marinas del cable, es necesario disponer medios adicionales para hacer que la parte de baja frecuencia de la señal se refleje en el extremo re-

14607

ceptor del cable y sea igual a la correspondiente parte reflejada del terminal mas alejado de la línea artificial inductiva; Esto se realiza por el método bien conocido que viene empleándose hace muchos años.

El método consiste en unir al terminal de la línea artificial una red de conductores que tenga la misma impedancia para las bajas frecuencias que la red que se emplea en el extremo receptor del cable. Esto se ilustra en el diagrama de la figura 4, el cual representa dos estaciones que emplean el mismo cable para el cambio eléctrico de mensajes por el método doble de operación, compensándose o equilibrándose con la línea artificial perfeccionada conforme al invento.

Los guarismos 1, 2, 3, etc. se refieren al aparato en un extremo del cable y  $1^1$ ,  $2^1$ ,  $3^1$  etc se refieren a un aparato similar en el otro extremo. Describiremos solamente uno de estos aparatos, puesto que la descripción que se haga servirá también para el otro;

1 representa el generador transmisor; 2, 3 indican dos condensadores a ambos lados del puente de Wheatstone, el cual contiene en uno de sus brazos el cable 7 y en el otro la línea artificial inductiva descrita anteriormente y representada en este caso por las bobinas 11, 12, 13, 14, etc. y los condensadores 23, 24, 25, etc. En cada sección de la línea artificial inductiva se disponen dos bobinas de inductancia 11, 12, etc., una de las cuales va shuntada por una resistencia no inductiva 19 etc. La línea artificial y el generador transmisor van conectados en la forma usual y corriente a tierra. Una impedancia 5 va conectada en serie con el cable 10 y

11609

sirve para equilibrar la impedancia puesta en serie con la línea artificial inductiva. El número 5 indica el aparato receptor de las señales. En el extremo de la línea artificial inductiva se dispone una capacidad variable 29 y una resistencia variable 30 por medio de cuya graduación su impedancia se hace casi igual a la impedancia de la red que conecta el cable a tierra en la estación receptora. El aparato receptor montado en el brazo transversal 4 puede ser de cualquier sistema conveniente de protección y amplificación de conductores con fuentes locales para la alimentación de energía. El verdadero objeto del invento consiste en aumentar la velocidad de transmisión y por una compensación perfeccionada reducir el grado de desequilibrio en tal medida que la fuerza reducida de la señal debida a la velocidad aumentada la cual continuará siendo mayor que la fuerza del desequilibrio. En estas condiciones potentes amplificadores de tubos de vacío pueden prestar excelentes servicios permitiendo este invento sacar gran partido de ellos. Se comprenderá, sin embargo, que los amplificadores por el vacío forman parte del sistema de señales descrito en esta Memoria.

La línea artificial inductiva descrita se ha supuesto consistente en secciones iguales cada una de las cuales es equivalente a una longitud de cable de 10 millas marinas. Esta hipótesis simplifica la explicación de la estructura, así como también su manufactura. Por otra parte, la teoría matemática bien conocida de los conductores seccionales de ondas explica claramente el que las secciones deban ser mucho más largas a velocidades regis-

628111



tradoras de 600 letras por minuto. Es también evidente que la línea artificial puede dividirse en grupos de secciones, representando cada sección de un grupo una longitud de cable de unas 10 millas marinas y la del grupo inmediato una longitud de cable de unas 15 millas marinas; y cada sección del grupo inmediato una longitud de cable de 20 y aún de 30 millas marinas. Claro está, sin embargo, que cada grupo debe tener sus bobinas de inductancia ajustadas de conformidad con la teoría matemática antes expuesta. Esta teoría exige también que la capacidad en el extremo transmisor de la línea artificial sea la mitad de las otras capacidades, es decir que debe ser de  $1.92 \times 10^{-6}$  faradios en el caso anteriormente descrito.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 24 de febrero de 1928, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

1º - Un método para construir una red de compensación que simule un conductor de onda para una cinta seleccionada de frecuencias, el cual comprende la construcción de una pluralidad de secciones inductivas cada una de las cuales contiene in-

AAA 609

ductancias en serie, shuntándose cada una de éstas por una resistencia no inductiva y conectándose en serie dichas secciones a una capacidad paralela a éstas en el punto de unión de cada dos secciones consecutivas.

2º - Un método, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que los valores de las reacciones eléctricas de las secciones cambian con la frecuencia siguiendo la misma ley que los correspondientes cambios en el conductor de ondas.

3º - Un método según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que cada sección comprende dos bobinas de inductancia en serie, una de las cuales va shuntada por una resistencia no inductiva y una capacidad en paralelo, a las secciones en la unión de cada dos secciones consecutivas.

4º - Un método según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que cada sección comprende diferentes bobinas de inductancia algunas de las cuales van shuntadas con una resistencia no inductiva.

5º - Un método, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que las bobinas de inductancia de cada sección tienen una reacción efectiva de inductancia que aumenta con la frecuencia de la corriente impresa.

6º - La combinación de un cable eléctrico y de una línea artificial según lo reivindicado en cada uno de los puntos anteriores.

11609

7º - Un método según lo reivindicado en los puntos 1º, 2º, 3º, 4º o 5º, o una combinación según lo reivindicado en el punto 6º, caracterizado por el hecho de disponerse medios para variar las resistencias dentro de límites deseados, así como las inductancias y capacidad en cada sección.

8º - Un método o combinación según lo reivindicado en el punto 7º, caracterizado por el hecho de que los medios para variar la resistencia, inductancia y capacidad van dispuestos para las secciones cerca del extremo transmisor de la red artificial.

9º - Una línea artificial tal y como queda substancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrada en los dibujos que se acompañan.

10º - Una línea artificial inductiva.

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 diez y nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 23 de febrero de 1929.

P. A.

11609

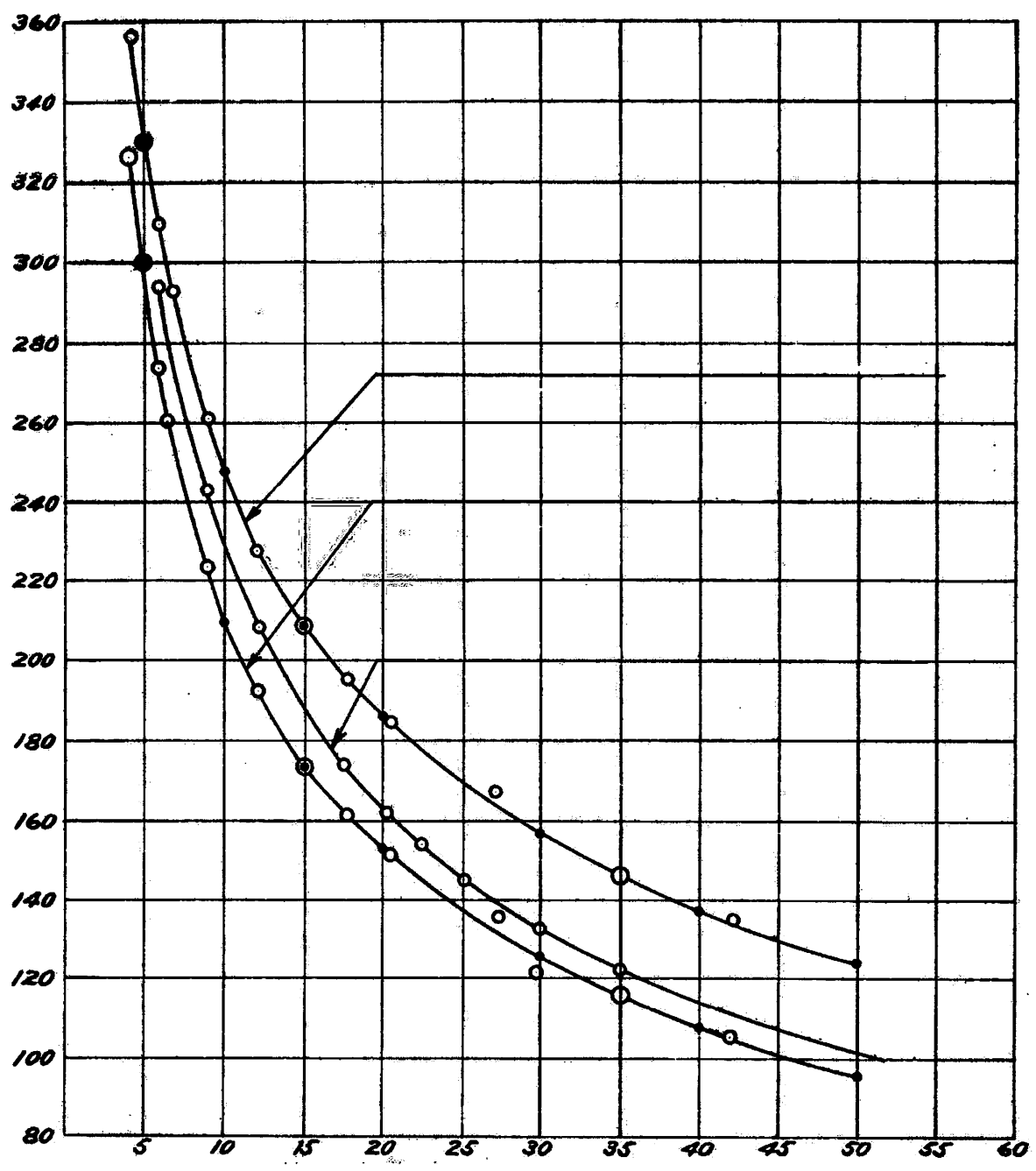


FIG. I

P.A.

*[Handwritten signature]*

609117

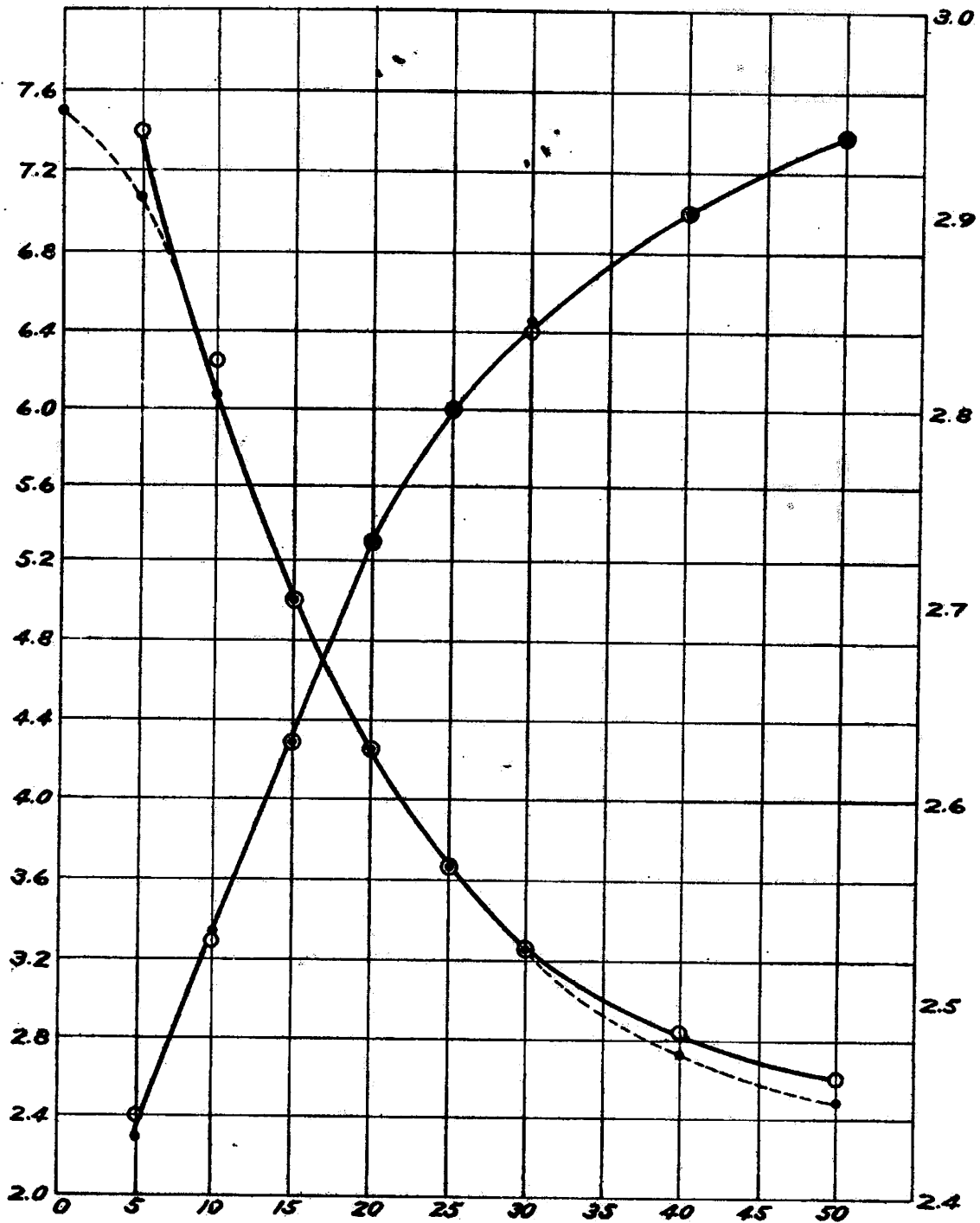


FIG. 2

P.A.

*[Handwritten signature]*

11609

FIG. 3

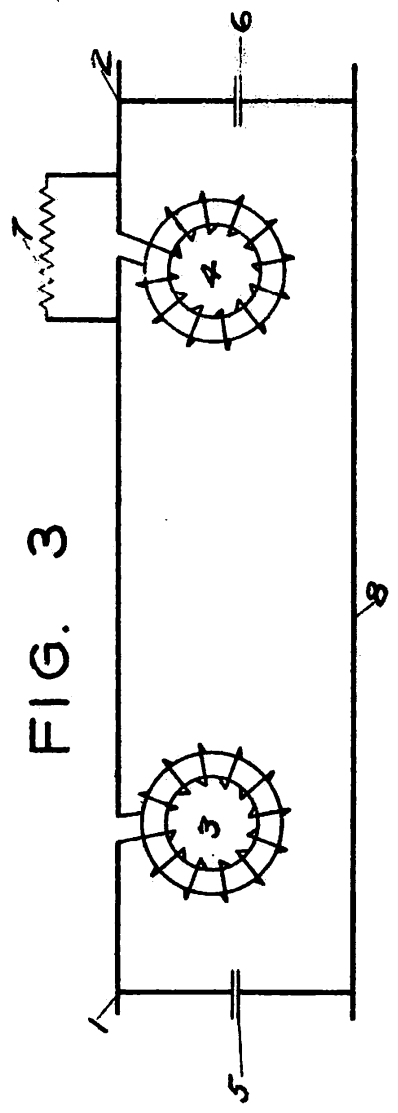
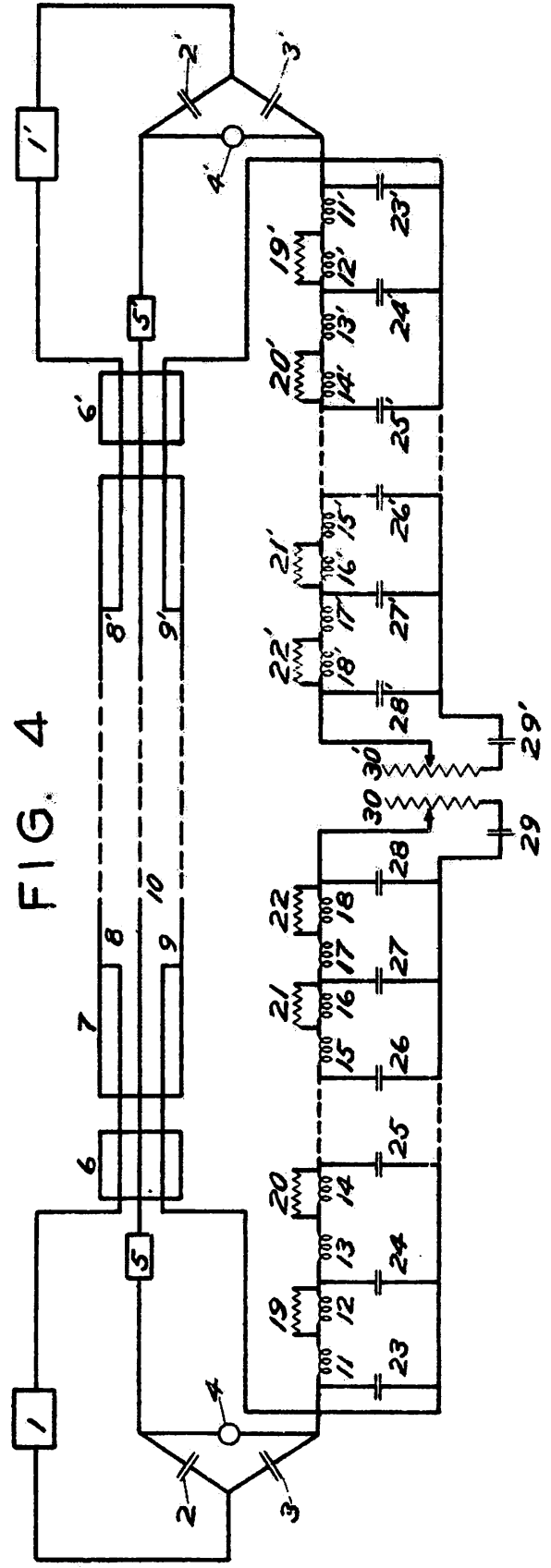


FIG. 4



P.A.

*[Handwritten signature]*