

327 156



366

327 156

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "PROCEDIMIENTO Y DISPOSICION DE  
"CIRCUITO PARA DISMINUIR LA INTER-  
"FERENCIA MUTUA DE IMPULSOS ELEC-  
"TRICOS, PARTICULARMENTE EN SISTE-  
"MAS DE ENLACE TELEFONICOS".

=====

A nombre de : SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Residente en : BERLIN Y MUNICH (Alemania)  
München 2 y Wittelsbacherplatz 2.

Nacionalidad : ALEMANA.



327156

La presente invención se refiere a una disposición de circuito para disminuir la interferencia mutua de impulsos eléctricos, particularmente en sistemas de enlace telefónicos.

- 5.- Para permitir el máximo aprovechamiento de una misma línea para la transmisión de varias señales independientes entre sí, pueden modularse las diferentes señales, por ejemplo, sobre sendas secuencias de impulsos cronológicamente desfasadas entre sí. Este proceso se denomina
- 10.- operación tiempo-multiplex. Para un buen aprovechamiento de la línea de transmisión, los impulsos de secuencias vecinas deben estar muy próximos entre sí. En los sistemas de enlace telefónicos de tiempo-multiplex, los intervalos de tiempo entre dos de estos impulsos pueden ser menores de
- 15.- un microsegundo. Esta estrecha intercalación de las diferentes secuencias de impulsos involucra el peligro de interferencia mutua entre impulsos vecinos, y por lo tanto también entre las señales moduladas sobre las secuencias de impulsos vecinas. Si no se elimina este peligro puede
- 20.- producirse diafonía.

- Se conocen ya algunos recursos que tienden a impedir la interferencia mutua de impulsos eléctricos cronológicamente desfasados. Así se ha propuesto, por ejemplo, la conexión a tierra de la línea de transmisión durante las
- 25.- pausas entre cada dos impulsos sucesivos. Este recurso im-



pide la diafonía debida al efecto de almacenaje por capacidad de la línea de transmisión. Sin embargo, a pesar de la utilización de este recurso no puede evitarse totalmente una molesta interferencia mutua entre los impulsos, cuando entre éstos solamente existen cortas pausas. Las pausas muy cortas se producen, por ejemplo en líneas de transmisión de un sistema de enlace telefónico de tiempo-multiplex, cuando la cantidad de abonados correspondientes es demasiado grande, ya que en este caso los impulsos vinculados a las pruebas de exploración, deben sucederse muy estrechamente.

La presente invención propone otro recurso para disminuir aún más la interferencia conocida aun existente entre los impulsos, disminuyendo simultáneamente la diafonía. También puede disminuirse la separación entre impulsos sucesivos, lo que en sistemas de enlace telefónicos de tiempo-multiplex permite aumentar la cantidad de abonados conectados. Por lo tanto, la presente invención propone una técnica para disminuir la interferencia mutua de impulsos eléctricos transmitidos en forma cronológicamente desfasada por una misma línea de transmisión. Esta técnica se distingue porque se disminuye la variación de las resistencias de la vía de transmisión en función de frecuencia, causada por la corriente de desplazamiento en la línea de transmisión, impidiendo la interferencia entre impulsos sucesivos.

En consecuencia, la invención se basa en la constatación que la variación de las resistencias de la vía de transmisión, en función de la frecuencia, causada por la corriente de desplazamiento, es una de las causas funda-



mentales para la interferencia mutua de los impulsos transmitidos en forma cronológicamente desfasada por la respectiva línea de transmisión. La presente invención propone recursos técnicos para disminuir la interferencia mutua de impulsos, y la diafonía correspondiente. Estos recursos técnicos pueden ser aplicados en dos variantes, que también pueden combinarse entre sí. De acuerdo a una de ellas, la variación de resistencia en función de la frecuencia puede disminuirse intercalando en la línea de transmisión por lo menos un elemento compensador, para compensar la variación de frecuencia interferente. Por otra parte también puede disminuirse la corriente de desplazamiento entre sí, variando determinadas características de la línea de transmisión. Por lo tanto se trata de dos variantes que pueden ser aplicadas en forma completamente diferente, y cuyos efectos se combinan en forma muy ventajosa.

De acuerdo a otra característica de la presente invención, se indica también la determinación de los elementos compensadores adecuados para una línea de transmisión dada. Para ello se alimenta la línea de transmisión con un impulso rectangular y se aprovecha para la determinación, la distorsión de dicho impulso durante una forma de operar determinada de la línea de transmisión. También se indica detalladamente la estructura de los elementos compensadores y su intercalación en la línea de transmisión.

La invención será ilustrada a continuación en base a los ejemplos de realización descritos más abajo e ilustrados en los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 es un circuito equivalente de una línea de transmisión cuya impedancia varía en función de la frecuen-



cia, debido a la corriente de desplazamiento.

90.- La figura 2 es un circuito equivalente de una línea de transmisión en la cual se ha disminuído la variación en función de la frecuencia, mediante elementos compensadores.

La figura 3 ilustra el proceso funcional previsto para una línea de transmisión, a fin de determinar los datos para los elementos compensadores.

95.- La figura 4 ilustra la variación cronológica determinada durante dicho proceso para la corriente y la tensión, a la entrada de la línea.

La figura 5 ilustra la disminución de diafonía entre dos canales de comunicación de un sistema de tiempo-multiplex.

100.- En el circuito equivalente de línea de transmisión ilustrado en la figura 1, varios elementos LR están intercalados en el conductor único representado. Cada elemento LR comprende un arrollamiento inductivo y un resistor óhmico. Los arrollamientos inductivos están indicados con  
105.- L1, L2...Ln, y los resistores óhmicos con R1, R2...Rn. Los arrollamientos representan la inductancia interna de la línea de transmisión, es decir, la que depende la corriente de desplazamiento. Los resistores representan la resistencia de paso de las corrientes parásitas en la línea de  
110.- transmisión. Por lo tanto, estas inductancias internas y resistencias de paso se presentan concomitantemente con la corriente de desplazamiento. Como se indicará más abajo, es conveniente que las constantes de tiempo de los elementos LR del circuito equivalente, sean distintas. De esta  
115.- manera puede reproducirse con suficiente exactitud la co-



120.- rriente de desplazamiento, mediante algunos de estos elementos LR. La cantidad necesaria de elementos LR depende esencialmente de la sección transversal de la línea. Para realizar un símil de una línea con pequeña sección transversal se requieren menos elementos LR que con líneas de mayor sección transversal.

125.- De acuerdo a la presente invención se disminuye la variación en función de la frecuencia y debida a la corriente de desplazamiento, de las resistencias situadas en la vía de transmisión, y en consecuencia también se disminuye la interferencia mutua de los impulsos eléctricos que se transmiten en forma cronológicamente desfasada por la línea de transmisión común. Se indicó también más arriba que para ello puede hacerse uso de diversos recursos. Para la

130.- realización de una de estas variantes puede utilizarse una disposición de circuito en la cual la variación en función de la frecuencia se disminuye intercalando en la línea de transmisión por lo menos un elementos compensador cuya resistencia varía en función de la frecuencia en forma opues-

135.- ta a la variación causada por la corriente de desplazamiento. El funcionamiento de esta disposición será ilustrado detalladamente en base al circuito equivalente de la figura 2. El único conductor ilustrado en este circuito equivalente no contiene solamente los elementos LR consistentes en la conexión en paralelo de un arrollamiento y un

140.- resistor óhmico, sino también los elementos de compensación intercalados, consistentes en la conexión en paralelo de un capacitor y un resistor óhmico. Cada elemento LR coopera con uno de dichos elementos de compensación y es-

145.- tá conectado en serie con el mismo. En consecuencia, el

- 7 - 327156<sup>25</sup>



150.- elemento formado por el arrollamiento L1 y el resistor R1 sigue el elemento de compensación formado por el capacitor C1 y el resistor óhmico 1R, al elemento, formado por el arrollamiento L2 y el resistor óhmico R2 sigue el elemento compensador formado por el capacitor C2 y el resistor óhmico 2R, y así sucesivamente. Con un adecuado dimensionamiento de los componentes de un elemento compensador puede lograrse una eficaz compensación del efecto de variación en función de la frecuencia de cada elemento LR. En este caso la resistencia total de ambos elementos es real e independiente de la frecuencia. Puede demostrarse por cálculo que se obtiene un adecuado dimensionamiento de los componentes de un elemento compensador cuando el resistor óhmico correspondiente es igual al resistor óhmico del respectivo elemento LR, y cuando entre sus resistencia óhmica, la inductancia del elemento LR y la capacidad C del elemento compensador existe la relación

165.-

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

En consecuencia,  $\frac{L}{R} = RC$ , es decir, ambos elementos tienen la misma constante de tiempo. Los elementos de compensación de la línea de transmisión no necesitan estar distribuidos por toda la longitud de la línea, como se indica en la figura 2, sino que también pueden estar intercalados al principio o al final de dicha línea.

170.- La determinación de la magnitud de un componente de elemento compensador puede realizarse, por ejemplo, en la siguiente forma: Primeramente se determina la constante de tiempo, después de comprobar la distorsión de un impul-

175.-



so rectangular alimentado a la línea de transmisión. La distorsión se determina en base a la pendiente de extinción de un impulso de tensión resultante por alimentación de un impulso de corriente a la entrada de la línea, para lo cual se cierra la entrada de la línea con su impedancia de entrada, y su salida con un corto-circuito, como se indica en las figuras 3 y 4. La figura 3 indica la operación de una línea de transmisión para determinar las constantes de los elementos compensadores. La línea de transmisión 1, presenta los terminales de entrada e1 y e2, y los terminales de salida a1 y a2. Dicha línea puede consistir en un único conductor que se extiende entre los terminales e1 y a1, con retorno por tierra, o en dos conductores, indicándose el segundo conductor en líneas de trazos, con su entrada e2 y salida a2'. La entrada de la línea de transmisión está cerrada con su impedancia Z y unida a los terminales del generador G, que suministra impulsos rectangulares de amplitud de intensidad constante. Los terminales de salida a1 y a2 de la línea de transmisión está en corto-circuito.

En la figura 4 se ilustra las curvas de variación en función del tiempo de la corriente suministrada por el generador G a la línea de transmisión 1, y la variación en función del tiempo de la tensión medida entre los terminales e1 y e2 de la línea de transmisión. El impulso de corriente rectangular Pi, cuya variación en función del tiempo está indicada en la figura 4a, tiene una duración T. El impulso de tensión resultante, medido entre los terminales e1 y e2 de la línea de transmisión, está representado en la figura 4b, y consta de dos partes P1u y P2u, cu-



- ya forma difiere bastante de la rectangular. En el instante  $t = 0$ , el impulso de tensión presenta amplitud máxima. Luego su amplitud disminuye paulatinamente, debido a las inductancias presentes en la línea de transmisión. Además,
- 210.- en el instante  $t = 2 \cdot t_1$  se produce una brusca disminución de la tensión, debido a la superposición de la onda alimentada en el instante  $t = 0$  con la onda reflejada en el extremo puesto en corto-circuito, efectuándose dicha reflexión con polaridad invertida. La reflexión se produce después de un tiempo igual a dos veces el tiempo de tránsito
- 215.-  $t_1$  de la línea de transmisión. De acuerdo a lo indicado más arriba, se produce una nueva disminución en el instante  $t = 2 \cdot t_1$ , presentando un flanco con pendiente de extinción finita, (ver parte de impulso  $P1u$ ). En el instante  $t = T$
- 220.- se produce un proceso de oscilación con flanco de descendente de igual pendiente (ver parte de impulso  $P2u$ ). Este proceso de oscilación se debe a que hacia el final del impulso rectangular alimentado  $P1$ , es decir, en el instante  $T$ , solamente existe la onda de tensión reflejada, cuya polaridad es inversa a la de la onda de tensión introducida a la línea de transmisión en el instante  $t = 0$ . La amplitud de esta onda de tensión reflejada también disminuye constantemente debido a las inductancias presentes en la línea. En el instante  $t = T + 2 \cdot t_1$  se produce otra disminución brusca, similarmente a la parte de impulso  $P1u$ .
- 230.-
- A partir de dichos flancos de extinción deben determinarse las constantes de tiempo de los elementos compensadores a intercalar. A título ilustrativo, se supondrá primeramente que dichos flancos de extinción disminuyen
- 235.- según una función exponencial, con excepción de los saltos



en  $t = 2.t_1$  y  $t = T + 2.t_1$ . En este caso la variación de la resistencia de la línea de transmisión, en función de la frecuencia, causada por la corriente de desplazamiento, puede ser compensada por un único elemento compensador, requiriéndose la determinación de una única constante de tiempo. Para ello se determina el valor de la tensión  $U_{11}$ ,  $U_{12}$ , en dos instantes cualesquiera del impulso parcial, por ejemplo, en los instantes  $t_{11}$  y  $t_{12}$  de la curva de la figura 4. Si el impulso  $P_{2u}$  disminuye según una función exponencial, la variación de la tensión en función del tiempo puede representarse por las siguientes ecuaciones:

$$U_{11} = U_0 e^{-\frac{t_{11}}{\tau}}$$

$$U_{12} = U_0 e^{-\frac{t_{12}}{\tau}}$$

En estas ecuaciones  $U_0$  representa la amplitud del impulso parcial  $P_{2u}$  en el instante  $t = T$ , y  $\tau$  representa la constante de tiempo a determinar. Después de despejar  $\tau$ , se obtiene:

$$\tau = - \frac{t_{12} - t_{11}}{\ln \frac{U_{11}}{U_{12}}}$$

Si se determina la constante de tiempo en el mismo impulso parcial y en diferentes decciones del flanco de extinción, muchas veces se obitenen resultados diferentes. En este caso el flanco de extinción está compuesto por diferentes tramos de curvas correspondientes a distintas funciones exponenciales. Esto indica que para representar la resistencia variable en función de la frecuencia, por efecto de la corriente de desplazamiento, ubicada en la línea de transmisión es necesario prever varios elementos LR. En consecuencia, para disminuir la variación de la resisten-

- 11 -  
327156



- cia en función de la frecuencia es necesario intercalar en la vía de transmisión varios elementos compensadores con diferentes constantes de tiempo, debiendo determinarse éstas últimas a partir de las pendientes de extinción
- 270.- de secciones sucesivas del respectivo impulso parcial. La determinación arriba ilustrada de la constante de tiempo, a partir de la pendiente de extinción del impulso parcial P2u, debe realizarse entonces sobre varias secciones de un flanco de extinción, seleccionando secciones suficiente-
- 275.- mente pequeñas. Obviamente, estas secciones no deben incluir un salto de tensión. Como puede apreciarse en la figura 4b, para determinar otra constante de tiempo se miden las tensiones  $Un_1$  y  $Un_2$  correspondientes a los tiempos  $tn_1$  y  $tn_2$ .
- 280.- Una vez determinadas de este modo las constantes de tiempo de los elementos compensadores, es necesario determinar los valores eléctricos de sus componentes. Esto se realiza durante la determinación de la respectiva constante de tiempo, por ejemplo por equilibrado. Primeramente se
- 285.- intercala en la línea de transmisión el elemento compensador a equilibrar. Luego se modifican sus componentes y se observa el proceso de oscilación generado por el flanco descendente del impulso de intensidad alimentado, es decir, el impulso parcial P2u. El elemento compensador está equi-
- 290.- librado cuando la pendiente del flanco descendente es máxima, lográndose así que la tensión se aproxima rápidamente al valor 0. Este es justamente el efecto deseado, porque una rápida disminución de la tensión de oscilación, disminuye la interferencia de los impulsos anteriores con
- 295.- los posteriores. Esta disminución también es favorable con



operación normal de la línea de transmisión. Por lo tanto es conveniente aprovechar el proceso de oscilación para determinar la constante de tiempo y las componentes de los elementos compensadores.

- 300.- En el caso en que se produzcan dificultades en la determinación arriba descrita de los valores eléctricos de los componentes de los elementos compensadores, ya sea por particulares propiedades de la línea de transmisión o por otras razones, puede usarse el procedimiento siguiente: Se
- 305.- transmiten por la línea de transmisión las secuencias de impulsos correspondientes a los canales de comunicación de un sistema tiempo-multiplex. Los impulsos a transmitir pueden tener también forma distinta de la rectangular, por ejemplo, pueden consistir en semiondas sinusoidales. La lí-
- 310.- nea de transmisión opera en el estado normal para tráfico tiempo-multiplex. En la figura 5 se ilustra la forma en que disminuye en una línea de transmisión de este tipo, con una constante de tiempo determinada la diafonía entre impulsos de diferentes secuencias correspondientes a dife-
- 315.- rentes canales de comunicación, causada por una señal útil modulada sobre una primera secuencia de impulsos. La tensión de diafonía, que se designa por la referencia  $U_n$ , y que es causada por una señal útil, formada en el canal de comunicación  $K_1$ , disminuye exponencialmente al aumentar
- 320.- el intervalo de tiempo con respecto a los otros canales de comunicación  $K_1$ ,  $K_2$ , etc. Estos intervalos de tiempo se representan en la figura 5 como separaciones entre los canales  $K_1$ ,  $K_2$ , etc. La determinación de los valores eléctricos de los componentes de los elementos compensadores
- 325.- se realiza por equilibrado, disminuyendo al mínimo posi-

327156



Y. 1956

ble la diafonía, que se determina por medición de la tensión de diafonía. Para ello se modula una señal útil sobre la secuencia de impulsos correspondiente al canal de comunicación K1, mientras se dejan sin modular las secuencias de impulsos correspondientes a los otros canales de comunicación K2, K3, etc., con excepción de la modulación de diafonía. Se intercala en la línea de transmisión un elemento compensador equilibrable, y luego se modifica primeramente uno de los componentes del elemento compensador, por ejemplo el capacitor, hasta disminuir al mínimo posible la diafonía en un canal de comunicación vecino, por ejemplo el canal K2. Luego se modifica el otro componente del elemento compensador hasta disminuir al mínimo posible la diafonía en el canal de comunicación K3. Esta disminución de diafonía en los dos canales de comunicación vecinos, por variación alternada de ambos componentes, se prosigue hasta que no pueda lograrse una ulterior disminución. En este momento se tiene ajuste óptimo del elemento compensador equilibrable, y se puede sustituirlo por un elemento compensador fijo, cuyos componentes tienen los mismos valores que en el elemento compensador variable equilibrado. En el caso de óptimo dimensionamiento del elemento compensador, su constante de tiempo coincide con la constante de tiempo de acuerdo a la cual disminuye con mayores intervalos de tiempo la diafonía entre impulsos de diferentes secuencias, en líneas de transmisión no compensadas. Si se observa que por intercalación de un único elemento compensador determinado de esta manera no se ha disminuído la diafonía en canales de comunicación cronológicamente más separados, con relación al estado no compensado de la línea de transmisión, es ne-



cesario intercalar otros elementos compensadores. Los componentes de estos elementos compensadores adicionales se determinan aplicando para los otros canales de comunicación el proceso descrito para el primer elemento compensador, por ejemplo, para los canales K4 y K5. En este caso las constantes de tiempo de los elementos compensadores adicionales difieren de la constante de tiempo del primer elemento compensador, y coinciden con la constante de tiempo correspondiente a la disminución de la diafonía entre los respectivos canales de comunicación, con línea de transmisión no compensada.

El proceso arriba descrito es especialmente conveniente, porque para determinar los componentes de los elementos compensadores se utilizan impulsos de la misma forma que durante la operación normal, y porque se usa la línea de transmisión en su estado normal. Por lo tanto, los resultados determinados con este proceso también son muy ventajosos para tráfico normal.

Como ya se indicó más arriba, la variación de la resistencia de la vía de transmisión en función de la frecuencia, causada por la corriente de desplazamiento, también puede disminuirse, disminuyendo la corriente de desplazamiento propiamente dicha. Para ello es necesario modificar aquellas características de la línea de transmisión que determina la magnitud de la corriente de desplazamiento, a fin de obtener dicha disminución. Esto puede lograrse usando conductores del mínimo diámetro posible. Si con ello se obtuvieran líneas de transmisión con resistencia óhmica demasiado elevada, los conductores de la línea de transmisión pueden estar constituidos por conductores retorcidos, a base de alam-



bres de pequeño diámetro'. Además puede disponerse una capa exterior de conductividad muy elevada sobre los conductores de la línea de transmisión'. Cada uno de estos recursos para disminuir la corriente de desplazamiento disminuye la interferencia mutua de impulsos eléctricos vecinos'. Todos estos recursos pueden ser aplicados simultáneamente'.

390.-

N O T A'.

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

395.-

1ª.- Procedimiento para disminuir la interferencia mutua de impulsos eléctricos, particularmente en sistemas de enlace telefónicos, cronológicamente desfasados, transmitidos por una línea de transmisión común, caracterizado porque se disminuye la variación en función de la frecuencia, causada por la corriente de desplazamiento, de las resistencias ubicadas en la vía de transmisión, impidiendo una interferencia de cada impulso sobre impulsos sucesivos:

400.-

2ª.- Disposición de circuito para disminuir la interferencia mutua de impulsos eléctricos, particularmente en sistemas de enlace telefónicos, del tipo que comprende una línea de transmisión común por la cual se transmiten impulsos eléctricos cronológicamente desfasados, caracterizada porque en la línea de transmisión está intercalado por lo menos un elemento compensador cuya resistencia es capaz de variar, en función de la frecuencia, en sentido opuesto a la variación en función de la frecuencia causada por la corriente de desplazamiento, de las resistencias de dicha línea de transmisión'.

410.-



- 415).- 3ª.- Disposición de circuito según el punto 2ª, caracterizada porque dicho elemento compensador comprende la conexión en paralelo de un capacitor y un resistor óhmico, cuya constante de tiempo está determinada en función de la distorsión de un impulso rectangular alimentado a la línea de transmisión.
- 420).- 4ª.- Disposición de circuito según el punto 3ª, caracterizada porque la distorsión del impulso rectangular alimentado a la línea de transmisión está determinada a partir de la pendiente de extinción de un impulso de tensión resultante en la entrada de línea como consecuencia de dicha alimentación de un impulso de corriente, para lo cual la entrada de la línea está cerrada con la impedancia de la línea y su salida está en corto-circuito.
- 425).- 5ª.- Disposición de circuito según el punto 4ª, caracterizada porque en la vía de transmisión se intercalan varios elementos compensadores de constantes de tiempo diferentes, determinadas para pendientes de extinción correspondientes a sucesivas secciones del impulso de tensión.
- 430).- 6ª.- Disposición de circuito según los puntos 4ª ó 5ª, caracterizada porque los valores eléctricos de los componentes de dichos elementos compensadores están determinados por equilibrado durante la determinación de las respectivas constantes de tiempo, llevándose al máximo posible la pendiente de extinción de la curva de oscilación generada por el flanco descendente del impulso de corriente suministrado.
- 435).- 7ª.- Disposición de circuito según el punto 2ª, en la cual se transmiten por la línea de transmisión las secuencias de impulsos correspondientes a los canales de comuni-
- 440).- 8ª.- Disposición de circuito según el punto 2ª, en la cual se transmiten por la línea de transmisión las secuencias de impulsos correspondientes a los canales de comuni-



445).- cación de un sistema de tiempo-multiplex, caracterizada porque cada elemento compensador consiste en la conexión en paralelo de un capacitor y un resistor óhmico cuya constante de tiempo coincide con la constante de tiempo con que disminuye la diafonía entre impulsos de diferentes secuencias, con mayor separación cronológica entre dichos impulsos.

82).- Disposición de circuito según el punto 72, caracterizada porque en la vía de transmisión están intercalados varios elementos compensadores de diferentes constantes de tiempo, respectivamente coincidentes con las constantes de tiempo resultantes para la disminución de la diafonía entre secuencias de impulsos cronológicamente vecinas.

92).- Disposición de circuito según los puntos 72 u 82, caracterizada porque los valores eléctricos de los componentes de los elementos compensadores están determinados por equilibrado, llevándose al mínimo posible la diafonía entre secuencias de impulsos.

102).- Disposición de circuito según los puntos 22 a 92, caracterizada porque se disminuye la variación de la resistencia en función de la frecuencia, modificando las características de la línea de transmisión determinantes de la corriente de desplazamiento, en el sentido de disminuir ésta última.

112).- Disposición de circuito según el punto 102, caracterizada porque la línea de transmisión tiene conductores del menor diámetro posible.

122).- Disposición de circuito según los puntos 102 u 112, caracterizada porque la línea de transmisión está formada por conductores compuestos por alambres retorcidos.

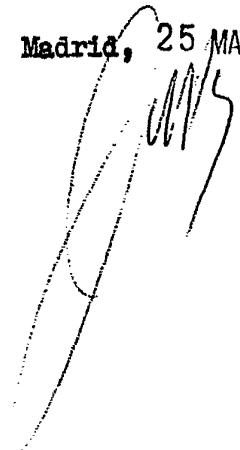


475.- 132.- Disposición de circuito según uno de los puntos 102 a 122, caracterizada porque los conductores de la línea de transmisión están recubiertos con una capa exterior de conductividad muy elevada.

480.- 142.- Disposición de circuito según uno de los puntos 22 a 132, caracterizada porque está destinada a la transmisión de pruebas de exploración en un sistema de enlace de tiempo-multiplex.

485.- 152.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSICION DE CIRCUITO PARA DISMINUIR LA INTERFERENCIA MUTUA DE IMPULSOS ELECTRICOS, PARTICULARMENTE EN SISTEMAS DE ENLACE TELEFONICOS", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 488 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 25 MAY. 1966



ESCALA VARIABLE

Fig. 1

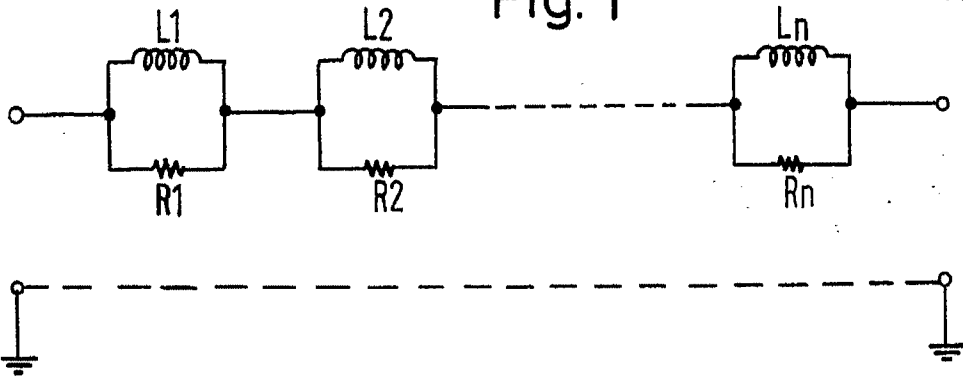


Fig. 2

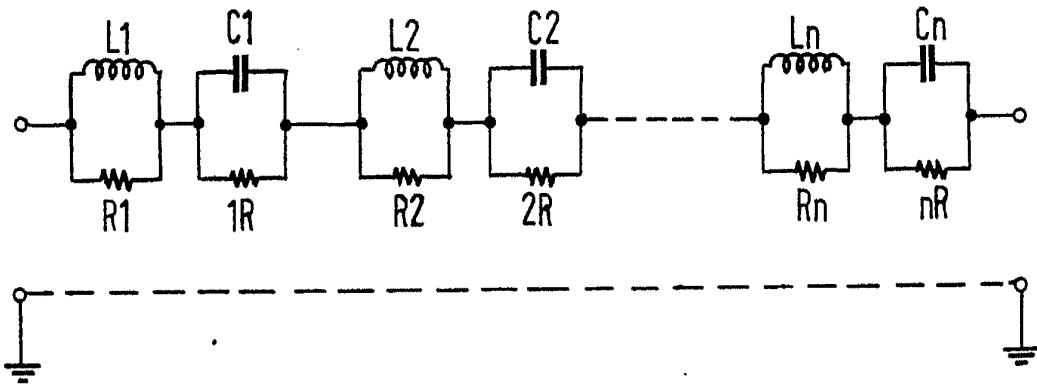
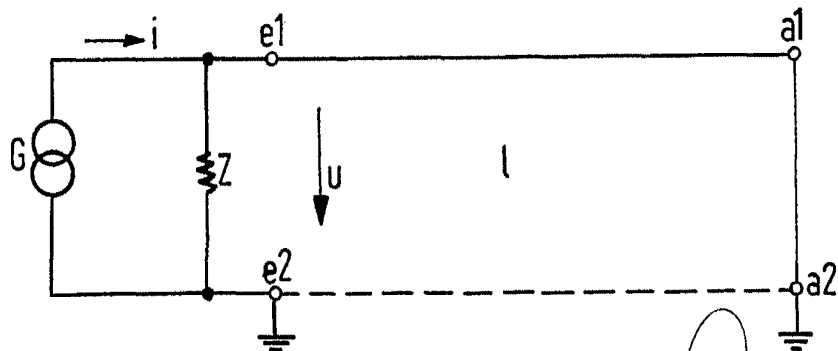


Fig. 3



Madrid, 25 MAY 1966

ESCALA VARIABLE



Fig. 4

327156

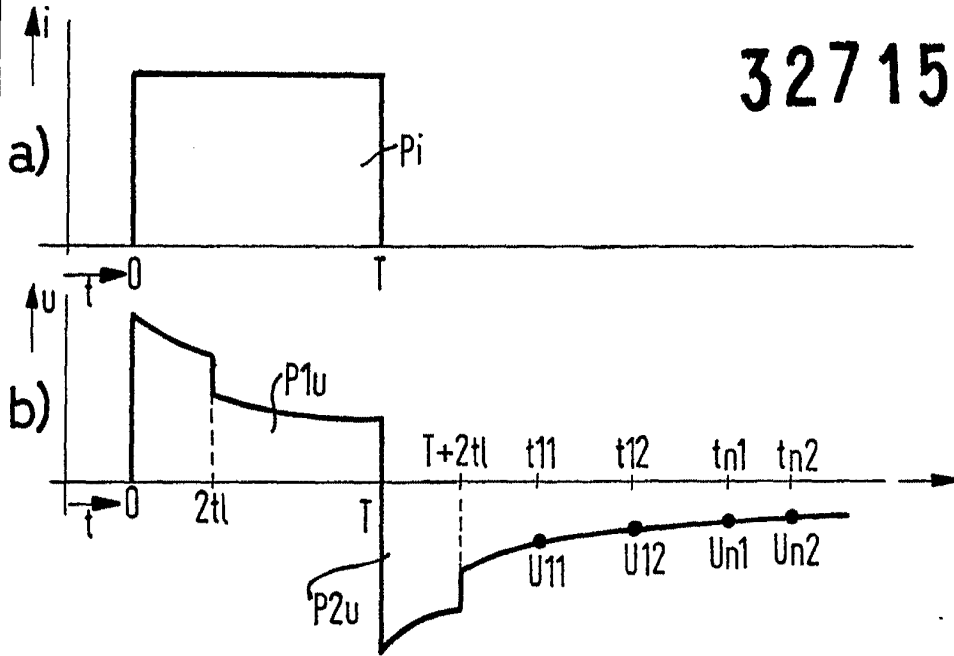
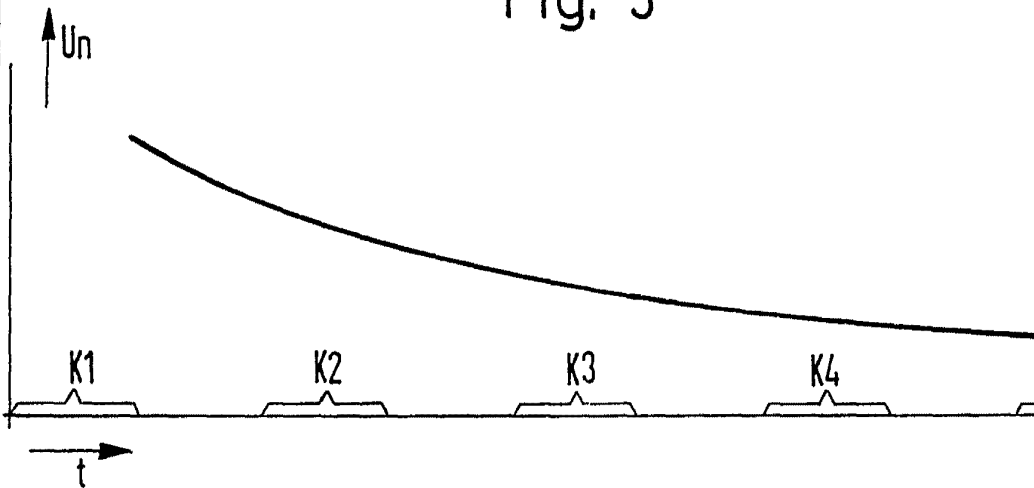


Fig. 5



Madrid, 25 MAY 1966