

NUMERO E. 229

"D.A. Quarles 7/8"



117441

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 "Mejoras en los sistemas de trans-
"misión múltiple"

A nombre de la:

STANDARD ELECTRICA, S. A.,

establecida en:

Madrid, calle de Ramírez de Prado, nº 5.

-o-



El presente invento se refiere a un sistema que se adapta especialmente a la transmisión múltiple con corriente portadora.

Uno de los fines de este invento es el de aumentar la capacidad de la transmisión de señales en sistemas ya existentes. Esto se logra combinando circuitos existentes, de modo que se obtengan circuitos adicionales para la transmisión con corriente portadora sin perturbar los circuitos existentes.

La experiencia ha demostrado que si se aumenta el número de canales de corriente portadora en una línea ya existente se llega a un punto a partir del cual, debido a las transposiciones que es necesario establecer en la línea y a otros factores, resulta más económico recurrir a otros medios capaces de dar el mismo servicio, que aumentar el número de canales.

Una de las dificultades de usar frecuencias cada día mas elevadas para la corriente portadora es la interferencia entre circuitos próximos. Otra dificultad es la excesiva atenuación en una línea ordinaria a frecuencias muy elevadas. Hay también una pérdida considerable por absorción en circuitos o elementos próximos, siendo acompañada por la interferencia entre los circuitos.

El presente invento elimina gran parte de estos inconvenientes y da medios económicos y eficaces para aumentar la capacidad de transmisión en líneas existentes.

Esta invención permite que uno o varios conductores empleados para la transmisión en un sentido sean eléctricamente simétricos de otros varios conductores empleados para la transmisión en sentido contrario. Si bien son posibles distintas disposiciones de los conductores, se prefiere rodear el conductor o grupo de conductores por los cuales se



transmite en un sentido, por los conductores por los cuales se transmite en sentido contrario. Con esta disposición, el campo electromagnético queda prácticamente confinado el espacio limitado por el sistema de conductores exteriores, reduciéndose por lo tanto la absorción de energía electromagnética en circuitos y otros elementos próximos, con lo cual se logra una mejor transmisión.

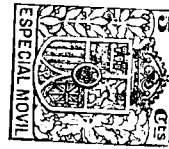
Esta disposición reduce también las perturbaciones debidas a campos electromagnéticos externos. Todos o algunos de los conductores empleados en una de estas disposiciones concéntricas pueden emplearse también para otras transmisiones formando circuitos sencillos u otras combinaciones.

Este invento puede aplicarse a líneas aéreas o a cables y se describirá para ambos.

Este invento comprende también un conductor de construcción especial formado por una cubierta cilíndrica exterior y un núcleo interior separados entre sí.

Con preferencia, uno de estos conductores o los dos, se hacen trenzados, con lo cual se logra mayor flexibilidad y peso mas reducido. Esta construcción permite también reducir al mínimo el espacio entre los conductores externos y el interior, el cual prácticamente contiene solamente aire. El elemento que separa ambos conductores se forma de preferencia con cuerdas de materiales textiles apropiadas, impregnadas con una composición resistente a la humedad. Estas cuerdas no solo constituyen un elemento separador resistente y de poco peso, sino que se adaptan perfectamente a la construcción de los conductores cableados, y pueden, si se desea, cablearse junto con los alambres que constituyen el conductor durante la fabricación.

La descripción detallada contenida en esta especi-



65 ficación y los dibujos que se acompañan, darán una idea más
completa de la naturaleza y objeto del invento en su conjun-
to y en algunos detalles como la superposición de los cir-
cuitos y entrada de cables interurbanos y su construcción
el empleo de repetidores o derivaciones para repetidor,
70 transposiciones, etc.

En las figuras 1 y 2 se ven dos formas en que
puede aplicarse el invento en el caso de líneas interurba-
nas aéreas.

75 La figura 3, es un diagrama de una disposición
simplificada de conductores hecha de acuerdo con el inven-
to y en ella se ve la simetría eléctrica del circuito res-
pecto de un campo externo uniforme.

En la figura 4, se representa la construcción más
apropiada para el conductor especial de retorno.

80 En la figura 5, se muestran en forma esquemática
simplificada, los dos terminales de un sistema múltiple
completo, al cual se ha aplicado el invento.

En la figura 6, se muestra en detalle un equipo
de superposición apropiado para trabajar de acuerdo con los
85 principios de la invención.

Las figuras 7, 8 y 9, representan distintos ti-
pos de entrada de cables interurbanos, y

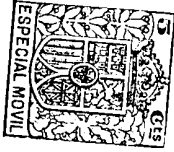
La figura 10, muestra en forma simplificada, el
circuito del repetidor para líneas con superposición.

90 Las figuras 11 y 12, muestran respectivamente en
perspectiva y corte una de las formas que el invento puede
tomar.

La figura 13, representa un cable armado construi-
do según los principios del invento.

95 Las figuras 14 y 15, representan un tipo de suspen-
sión construido según el invento.

La figura 16, muestra otro tipo de suspensión.

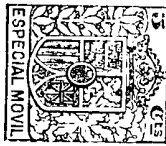


La figura 17, otra construcción del cable armado, y
 La figura 18, es un diagrama en el que se vé un modo
 100 de suspender el conductor interior del exterior.

En la figura 1 se muestra un tipo normal de cons-
 trucción para una línea de 40 hilos sobre postes y cruce-
 tas. De acuerdo con el invento, todos estos hilos pue-
 den, como ya se ha indicado, por el empleo de equipos de
 105 superposición apropiados, que se describirán más adelante,
 ser conectados en paralelo respecto a la transmisión de una
 ancha banda de frecuencias de corriente portadora que forme
 varios canales. Un conductor especial, marcado en la fi-
 gura 10, forma el conductor de retorno para estas corrien-
 110 tes portadoras de alta frecuencia. Este conductor 10 se
 halla fijado al poste mediante un aislador 11 y soporte
 especial, siendo la mejor situación del conductor el centro
 del espacio ocupado por los 40 hilos de línea.

Claramente se comprende que el invento no exige
 115 el empleo de un número determinado de conductores, ni que
 el conductor de retorno se halle exactamente en el centro
 de los demás conductores a pesar de que muchos de éstos
 se empleen para la transmisión de la corriente portadora
 de alta frecuencia. Por ejemplo, en el caso de una línea
 120 interurbana con 40 hilos, el invento permite formar grupos
 con estos hilos y colocar en el centro de cada grupo o pró-
 ximo a él, un conductor de retorno como el 10 de la figura
 1. En este caso los conductores de cada grupo se hallan
 conectados en paralelo respecto de la corriente portadora
 125 de alta frecuencia y forman un lado del circuito metálico,
 siendo el otro el conductor central especial como el 10 de
 la figura 1.

En vez de usar un solo conductor 10 de retorno
 pueden emplearse varios de ellos en paralelo. En la fi-



130 gura 2, por ejemplo, se ha supuesto que todos los conductores de una línea de 40 hilos menos los 12,13,14 y 15 se hallan conectados en paralelo para la corriente portadora de alta frecuencia y que los conductores centrales 12,13,14 y 15 se han conectado en paralelo para formar el otro lado del
135 circuito. Estos conductores centrales pueden destinarse exclusivamente al retorno de la corriente portadora de alta frecuencia, pero es preferible que sean conductores ordinarios elegidos entre los que se hallan en el centro. Cuando los conductores 12 a 15 son sencillamente conductores de línea
140 cualesquiera deben emplearse equipos de superposición, que se describirán mas adelante, para permitir superponer en ellos la corriente portadora de alta frecuencia sin interferir con las conversaciones telefónicas ordinarias que por ellos tienen lugar. Como mas adelante se verá, los hilos
145 de línea pueden emplearse para conversaciones telefónicas ordinarias, o pueden conectarse para formar circuitos fantasmas, o pueden emplearse para comunicaciones en alta frecuencia con corriente portadora como si se tratara de circuitos metálicos individuales o emplearse finalmente de
150 cualquier otro modo que permita la técnica telefónica.

Como en el caso de la figura 1, el número total de conductores puede subdividirse en grupos, cada uno de los cuales estará formado por unos contactos, es decir, conductores, para transmitir la corriente portadora de alta
155 frecuencia en un sentido, y otros simétricamente situados respecto de los primeros empleados para retorno.

Cuando con todos los conductores de una línea interurbana se forma un circuito compuesto para varios canales de corriente portadora de alta frecuencia, o varios
160 de estos circuitos, el grupo de conductores que se emplea



para la corriente de retorno, como los 12 a 15, puede estar constituido, a voluntad, por un par de hilos o por un número cualquiera de pares de hilos.

La disposición descrita para las figuras 1 y 2, 165 consiste esencialmente en disponer concéntricamente los conductores, es decir, que los conductores interiores se hallan rodeados por los exteriores. Esta disposición si bien es la preferida no es indispensable para obtener los beneficios del invento, pues los conductores pueden también disponerse como se vé en la figura 3, en la que el conductor central de retorno 20 se halla entre los conductores 21 y 22, 170 que forman el otro lado del circuito. Las flechas a, b, c, etc. de esta figura representan líneas de fuerza de un campo magnético o electroestático que atraviesan el circuito formado por los conductores 20 y 21, 22. Este campo externo no ejerce efecto apreciable alguno sobre el circuito ya que ambos lados del circuito se hallan atravesados por igual número de líneas de fuerza. La figura 3 muestra solo tres conductores, pero se comprende que este principio 175 puede aplicarse cualquiera que sea el número de ellos. 180

Cuando para el retorno se emplee un solo conductor, como el 10 de la figura 1, puede desearse dar a este conductor una forma apropiada para la transmisión de las altas frecuencias de la corriente portadora. La figura 4 185 muestra una construcción conveniente. El conductor está formado por un alma²³, constituida por un material de gran resistencia mecánica, rodeada de hilos de cobre, como el 24, que se aíslan entre sí a fin de reducir las pérdidas por efecto superficial. Para este conductor pueden emplearse aisladores de cualquier tipo, pero de poca capacidad. 190

Las conexiones eléctricas para superponer los canales de alta frecuencia a los hilos de línea existentes se muestran en la figura 5. En esta figura, los hilos



de línea, como los mostrados en las figuras 1 y 2, soportados por postes, son los señalados por 30, 31 y 32 (como se verá más adelante, éstos hilos pueden estar incluidos en cables). Solo se representan tres líneas, pero por la descripción del circuito se verá claramente que este modo de conexión puede aplicarse a un número cualquiera de líneas.

195

200 Entre el grupo de líneas 30 a 32 y el conductor especial 10 que se muestra en la parte inferior de la figura, se halla derivado un circuito de conexión 35 en cada extremo del sistema superpuesto de alta frecuencia. Este conductor 35 está conectado eléctricamente a las líneas 30 a 32 por la

205 adición de los equipos de superposición 36, 37 y 38 que se describirán con detalle al tratar de la figura 6. El diagrama de la figura 5 muestra claramente que los hilos de línea 30 a 32 se hallan conectados en paralelo respecto del circuito derivado 35 y que el conjunto de estos hilos forma un lado de un circuito dispuesto para transmisiones simultáneas estando el otro lado constituido por el conductor 10.

210

El conductor 35 a la izquierda de la figura, se muestra conectado a un grupo de canales para la recepción y para la transmisión que trabajan con grupos semejantes conectados al conductor 35 de la derecha de la figura. Como

215 los circuitos en ambos lados deben ser distintos, es decir, idénticos, bastará con que describamos la disposición del lado izquierdo. Se han mostrado tres canales para la transmisión y tres para la recepción, si bien debe advertirse que puede emplearse cualquier número de canales conveniente y que este número no guarda relación alguna con el

220 número de hilos de línea en los que los canales se combinarán. Cada canal de transmisión comprende un modulador 41, 42 o 43 y un filtro de banda 44, 45 o 46. Cada canal de recepción, comprende un demodulador 47, 48 o 49 y un fil-

225



tro 50, 51 o 52. Cada canal de transmisión conjugado con su correspondiente canal de recepción se halla conectado a su línea telefónica terminal 53, 54 o 55, las cuales se hallan equipadas con líneas artificiales 56, 57 o 58, de acuerdo con la práctica corriente.

230

Todos los moduladores y detectores están alimentados por un oscilador, uno de los cuales se representa en 59, con una corriente de frecuencia apropiada. Entre los osciladores se dan preferencia a los que emplean lámparas.

235

El conjunto de canales de transmisión se conecta al conductor 35 a través de un filtro agrupador para la transmisión 61 y los canales de recepción a través de un filtro agrupador para la recepción 62.

240

Las corrientes de conversación que llegan por la línea telefónica 53 modulan en el modulador 41 la corriente portadora suministrada por el oscilador 59, produciendo una banda de frecuencias a la salida del modulador. Los moduladores pueden ser del tipo que no suprimen la parte de corriente portadora no modulada, pero deben preferirse aquellos que la suprimen y dan a la salida del circuito solo las bandas superior e inferior. El filtro 44 está reglado para permitir el paso de una de estas bandas solamente, la cual después de una amplificación conveniente (que no se muestra en la figura) pasa por el filtro de transmisión 61 al conductor 35 y se aplica al circuito de transmisión, uno de cuyos lados está constituido por el conductor 10 y el otro lado por el conjunto de los circuitos de línea 30, 31, 32, etc. y es transmitida al extremo distante.

250

De igual modo, las corrientes de conversación que se reciben por las líneas 54 y 55 modulan en los moduladores 42 y 43 corrientes portadoras de frecuencias distintas y las bandas correspondientes se envían a través de filtros 45 y 46 y del filtro terminal 61 al conductor 35 para ser

255



transmitidas al extremo alejado.

260 Las frecuencias empleadas para la transmisión desde el lado izquierdo de la figura 5 tienen valores superiores o inferiores que las frecuencias recibidas, de modo que las frecuencias empleadas para la transmisión en sentidos opuestos se hallan en bandas de frecuencias distantes. El filtro para la recepción 62 está previsto para dar paso a todas las frecuencias que se reciben. Una banda de frecuencia apropiada para pasar por los filtros 52 y 50 se combina en el demodulador 47 con una corriente portadora de frecuencia apropiada para originar una corriente telefónica en el circuito de salida que es aplicada a la línea telefónica 53. Igualmente son demoduladas las bandas de frecuencia seleccionadas por los filtros de los otros canales de recepción y las corrientes de conversación resultantes aplicadas a las líneas 54 y 55.

275 El filtro de recepción 62¹ en la parte derecha de la figura está previsto para dar paso a las mismas frecuencias que el filtro de transmisión 61 del otro extremo de la línea y el filtro de transmisión 61¹ da paso a las mismas frecuencias que el filtro de recepción 62. De un modo análogo los filtros de banda en los canales receptores de la parte de la derecha son equivalentes a los filtros de los canales de transmisión de la parte izquierda, existiendo la misma relación para los de transmisión de la parte derecha y recepción de la izquierda. Los canales de recepción y de transmisión de la parte derecha funcionan de un modo semejante a lo descrito para la parte izquierda verificándose por lo tanto la transmisión entre el conductor 35¹ y las líneas telefónicas 53¹, 54¹ y 55¹. Cada par de líneas 53¹, 53¹ y 54, 54¹, etc puede comunicar simultáneamente por el sistema de alta frecuencia terminado en los conductores 35 y 35¹.

280

285

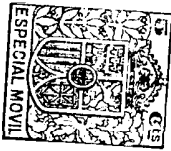
290



Las frecuencias empleadas para la corriente portadora pueden ser mucho mas elevadas en la práctica actual en la que los canales de corriente portadora se sobreponen a una sola línea telefónica ordinaria. Como se ha indicado la práctica actual de superponer los canales de alta frecuencia a líneas telefónicas sencillas, tiene un límite cuando se intenta emplear frecuencias mas altas a causa del coste excesivo de las transposiciones y de otras dificultades.

La disposición simétrica de los conductores que forman los dos lados del circuito de acuerdo con esta invención y que se ha descrito con referencia a figuras anteriores, es apropiada para la transmisión de frecuencias muy superiores al límite práctico actual. El campo electromagnético producido por la corriente transmitida está prácticamente confinado al espacio limitado por los conductores externos. La interferencia entre circuitos vecinos es por lo tanto reducida y la pérdida por absorción en circuitos o elementos próximos es tan pequeño que pueden emplearse para los canales de transmisión y recepción montados de acuerdo con este invento según la figura 5, frecuencias muy superiores a los 100.000 periodos por segundo.

Un tipo de equipo de superposición apropiado para ser empleado en los puntos 36, 37 y 38 de la figura 5, se muestra detalladamente en la figura 6. En esta figura se ha supuesto que los conductores de línea 30 se emplean para comunicaciones telefónicas ordinarias y telegráficas en circuito completo o con retardo por tierra, canales telefónicos o telegráficos por corriente portadora (o ambos) empleando frecuencias de hasta 30.000 periodos por segundo. Supongamos que la diferencia de frecuencias entre las señales telegráficas Morse y la inferior de las corrientes telefónicas sea del orden de 150 periodos por segundo (fre-



325 frecuencia f) y que la interferencia de frecuencias entre la máxima de las corrientes telefónicas y la mínima de la corriente portadora sea del orden de 3.200 periodos por segundo (frecuencia f_3).

330 Los elementos en derivación en el equipo de superposición de la figura 6 son bobinas B (1-2, 3-4 en serie sumando sus efectos) y D, y condensadores C, C_1 , C_2 . Este circuito será resonante para las dos frecuencias f_1 y f_3 y antiresonante para la frecuencia F_2 , todas por las fórmulas siguientes, en las que B es pequeño comparado con D y C_1 , pequeño comparado con C_2 :

$$335 \quad f_1 = \frac{1}{2H \quad (B+D) C_2}$$

$$f_2 = \frac{1}{2H} \frac{C_1 + 2C_2}{D \cdot C_1 \cdot C_2}$$

$$340 \quad f_3 = \frac{1}{2H \quad BC_1/2}$$

345 Cuando las frecuencias f_1 y f_3 tengan los valores indicados antes, es decir, la diferencia de frecuencias entre las distintas frecuencias que deben transmitirse, la derivación introducida por el equipo de superposición puede ser despreciable a las frecuencias de transmisión. La bobina A (1-2, 3-4 en serie sumando sus efectos) es una bobina de choque para las corrientes portadoras de alta frecuencia y se emplea para evitar que las corrientes portadoras transmitidas como se ha explicado entren en el circuito de la línea 30.

350 El condensador C_3 se emplea cuando las líneas telefónicas, tal como la 30, se empleen con circuitos fantasma a fin de reducir las pérdidas en la transmisión debidas al e-



equipo de superposición para las frecuencias vocales en el
355 circuito fantasma. Este condensador C3 se hace por lo tan-
to muy pequeño, a fin de impedir el paso de las corrientes
de conversación. Si las líneas no se emplean para circui-
tos fantasma, el condensador C3 se suprime. Es claro que el
equipo de superposición 36¹ que se muestra en la figura al
360 otro extremo de la línea 30, puede estar construido de un
modo idéntico al que se ha mostrado y descrito con deta-
lle.

La figura 6 y la explicación que de la misma se
ha dado, suponen el retorno del sistema de corriente porta-
365 dora que tiene lugar por un conductor especial 10. Si el
retorno tiene lugar por conductores de línea existentes,
como se ha indicado en la figura 2, es claro que deben em-
plearse equipos de superposición en estas líneas para poder
superponer en estas líneas (tales como las 12, 13, 14 y 15
370 de la figura 2) consideradas como un grupo los canales de
corriente portadora.

Los equipos de superposición para estas líneas
son idénticos al mostrado en la figura 6.

Como se ha indicado, los canales de corriente
375 portadora a muy alta frecuencia, pueden superponerse en con-
ductores situados en un cable del mismo modo descrito para
el caso de líneas aéreas. Un lado del circuito puede for-
marse por todos o una parte de los conductores ordinarios
del cable, y el otro estar constituido por un conductor
380 especial, o por varios conductores ordinarios. En cual-
quiera de los casos es preferible colocar el conductor espe-
cial o grupo de conductores en el centro del cable o muy
próximo a él. En la figura 7 se ha representado de un
modo simplificado un sistema de conector, según este in-
385 vento, una línea aérea con el cable terminal. En este caso
se ha supuesto que el cable interurbano de entrada es rela-



tivamente corto. Los hilos de la línea aérea 30,31, etc. se conectan separadamente a hilos del cable y el conductor especial de retorno se conecta a un par o cuadro especial 70 situado en el centro del cable. Todas las transmisiones corrientes sobre los hilos 30,31 como las telegráficas de Morse, corrientes de conversación y corrientes portadoras pasan directamente al conductor individual correspondiente del cable. Las corrientes portadoras de alta frecuencia superpuestas transmitidas por el grupo de conductores de la línea aérea son transmitidas por los conductores del cable en paralelo, siendo el retorno de las mismas el conductor especial 10 y el par o cuadro especial 70 del cable.

En el caso de que el circuito de retorno para las canales superpuestas esté constituido por un grupo de conductores de la línea aérea colocados en el centro en lugar de ser un conductor especial 10, aquellos conductores se conectarán a conductores correspondientes situados en el centro del cable del mismo modo que las líneas 30 y 31 de la figura 7, se conectan a pares del cable periféricos. Este tipo de construcción puede aplicarse a todos los pares de un cable aunque la figura 7 representa las conexiones para unos pocos de ellos.

El método de construcción descrito en la figura 7, se aplica de preferencia a cables de entrada interurbanos relativamente cortos, pero para cables de mayor longitud es preferible destinar un conductor especial 71 de poca capacidad cerca del centro del cable para conectarlo al conductor especial 10 de la línea aérea. Este conductor 71 se muestra rodeado del aislamiento 72 de espesor suficiente para separarlo bastante de los pares ordinarios del cable a fin de reducir la capacidad entre el conductor



71 y los pares del cable. El conductor 71 puede estar
420 formado por varios hilos semejantes al conductor 10 a fin
de reducir las pérdidas por efecto superficial. Las co-
nexiones entre los hilos de la línea aérea y el cable de la
figura 8, pueden ser las mismas descritas para el caso de
la figura 7.

425 Cuando el cable es tan largo que no permite la
transmisión de las corrientes portadoras de alta frecuen-
cia, se emplea el tipo de construcción mostrado en la fi-
gura 9. En esta figura se supone que los conductores de
la línea aérea 30,31, etc deben conectarse a un cable tele-
430 fónico de gran longitud. Estas líneas se conectan a equi-
pos de superposición 36,37, etc. del tipo descrito anterior-
mente, de los cuales se saca el conductor 135 para el canal
de alta frecuencia. Los hilos de línea continúan más
allá de los equipos de superposición al punto de unión con
435 el cable.

El conductor 135 se une a través del primario
de un transformador 74 al conductor especial 10 que sir-
ve de retorno para el conjunto de hilos de línea 30,31, etc.

440 En este caso, junto al cable interurbano de gran
longitud se coloca un conductor de una construcción espe-
cial mostrado por 75, el cual consta de un núcleo cilíndri-
co 77 y de una cubierta exterior también cilíndrica 76.
Estos dos cilindros 76 y 77 tienen el mismo eje y están
formados por un trenzado de hilos metálicos en forma de ci-
445 lindros bastante flexibles, de gran conductibilidad eléc-
trica y pequeña capacidad entre sí. La posición relativa
de los cilindros se obtiene mediante piezas separadoras
especiales, algunas de las cuales se muestran en 78, los
cuales pueden consistir en bramantes de una materia textil
apropiada que pueden incorporarse al cable durante la fabri-



cación del mismo. Estos separadores sirven para fijar el conductor interior en el centro del exterior y como al mismo tiempo poseen poca capacidad dieléctrica el espacio entre los conductores se parten como si solo contuviera aire.

455 Este conductor especial 75 puede instalarse enterrado o suspendido de una línea interurbana al atravesar el cable telefónico una cierta región si las corrientes portadoras de alta frecuencia deben transmitirse por línea aérea al otro extremo del cable. Este caso se presenta cuando una línea transcontinental atraviesa ciudades o por debajo de ríos o lagos. La conexión del conductor 75 especial se obtiene conectando sencillamente al secundario del transformador los conductores 76 y 77.

465 Las figuras 11 a 18 dan mas detalles del conductor especial.

Los conductores interior y exterior 110 y 120 respectivamente están formados por hilos de cobre de pequeño diámetro tejidos en forma de cilindro de modo que presenten una flexibilidad conveniente y al mismo tiempo una cierta resistencia al aplastamiento. El diámetro mas apropiado para los hilos que constituyen el conductor es alrededor de 0,5 mm. El conductor interior 110 está sostenido en el centro del exterior 120 mediante elementos de suspensión, siendo uno de ellos un bramante de un material apropiado como seda, algodón, cáñamo, etc. que se pasa repetidamente del conductor exterior al interior y viceversa durante el proceso de formación de los mismos. Estos elementos de fijación se representan en 130 y deben hallarse bastante cerca entre sí para asegurar la posición correcta de un conductor con respecto al otro, pero no tanto que facilite las pérdidas por falta de aislamiento entre los conductores y por capacidad del dieléctrico.



Se obtienen unas dimensiones relativas de los conductores apropiadas cuando el diámetro interior del conductor externo es unas cuatro veces mayor que el diámetro exterior del conductor interno.

La figura 18 muestra un modo de tejer con el conjunto los elementos separadores. El bramante aislador 101, por ejemplo, se muestra penetrando en el conductor exterior por la parte superior de la figura, amoldándose a la circunferencia exterior del conductor interno a cerca de $1/3$ de la misma y atravesando otra vez el conductor exterior, pero ahora de dentro a fuera, en una dirección que está aproximadamente a 120° de la primera después de lo cual puede tejerse en una cierta porción del conductor exterior y atravesando otra vez como muestran las flechas de modo que abrace al conductor interior en otros puntos. La misma ley se aplica a los elementos separadores 102 y 103, lográndose así que estos elementos sean prácticamente tangentes al conductor interior. El punto en el cual cada uno de los elementos separadores mostrados en la figura 18 penetra en el espacio situado entre los conductores por segundo vez (según indican las flechas) debe estar a una distancia tal contada a lo largo del conductor del punto por el cual sale a la superficie, que se obtengan sistemas de suspensión a lo largo del cable según muestra la figura 11.

En ciertos periodos de la construcción, y de preferencia después del trenzado de los conductores, se impregna el cable completo, incluso los conductores y los elementos de suspensión, en una composición resistente a la humedad y que dé rigidez al conjunto.

Un conductor construido como se ha descrito, es



muy apropiado para ser usado como un circuito a dos hilos
515 para corrientes de muy alta frecuencia o para frecuencias
cualesquiera, desde una frecuencia tan baja como se desee
hasta otra de mas de 100.000 periodos por segundo. Como
se ha indicado, especialmente si se trata de frecuencias
muy altas, es conveniente reducir el número de elementos
520 de suspensión y ésto puede lograrse adoptando una cons-
trucción mas ligera. El peso del conductor completo pue-
de ser soportado por el conductor interior o por el exte-
rior. A fin de reducir el número de elementos de sus-
pensión a un mínimo, es preferible sostener el conductor
525 interior del exterior ya que el peso del primero puede ser
mucho menor que el del segundo, debido a sus dimensiones
mas reducidas. Con corrientes portadoras de muy al-
ta frecuencia, las pérdidas serán debidas principalmente
a la corriente a través del dieléctrico y no a escapes por
530 la superficie. Por lo tanto, cuando el conductor no de-
ba ser necesariamente a prueba de humedad, es preferible
no impregnarlo sino limitarse a una construcción ligera
haciéndolo según las sencillas operaciones de trenzado
descritas, suspendiendo el conductor exterior a interva-
535 los apropiados y fijando la posición del interior por me-
dio de un número de elementos de suspensión conveniente.

Un sistema de suspensión del cable se muestra
en las figuras 11 y 12, en las que 131 representa una cin-
ta metálica de construcción apropiada que se pasa alrede-
540 dor del cable y se fija a un elemento de suspensión ade-
cuado como el cable de trabajo 132. Cuando se emplea el
cable de tipo ligero, construido como se ha indicado, el
cable de trabajo puede omitirse y las cintas 131 pueden
fijarse a intervalos bastante grandes por ejemplo, a las
545 crucetas de una línea telefónica aérea ordinaria. La



Cinta 131 puede llevar una manecilla 133 a fin de obtener una mayor superficie de contacto con el conductor exterior 120. Si bien en las figuras 11 y 12 se muestra el conductor con una cubierta protectora exterior 134, ésta puede suprimirse cuando se desee un conductor ligero.

Cuando no pueda usarse el conductor con solo la protección debida a la impregnación ya mencionada, o sin protección alguna, se puede proteger el conductor armándolo de varias formas. La suspensión del conductor de los postes de una línea aérea deja el conductor expuesto a todas las inclemencias atmosféricas y exige que éste sea armado de tal forma que se obtenga un cable de los llamados "BX" en la industria telefónica. Con esta construcción, el conductor con su armadura puede sostenerse sin necesidad del cable de trabajo 132 mostrado en la figura 11. Esta construcción se muestra en la figura 13 y el tipo de suspensión que puede emplearse en las figuras 14, 15 y 16.

En la figura 13, el conductor exterior 120, después de haber sido impregnado con una composición apropiada, se recubre con dos o tres capas de cinta de cobre endurecido 125 y sobre éstas con la armadura 136, obteniéndose así un cable del tipo BX del que hemos hablado. Esta armadura puede ser de acero o de otro material resistente provisto de una ranura para trabar unas espiras con otras y que se muestra en 137 y 138.

Un modo de suspender el cable puede ser mediante un núcleo central 139 (figura 14) de gran resistencia mecánica colocado en el interior del conductor interno y que soporta el peso total del cable. La armadura y el conductor externo quedan sostenidos por los elementos de suspensión 130, situados entre los puntos de suspensión, quedando en éstos repartido el peso entre el núcleo central



y la armadura externa.

580 Por ejemplo, en las figuras 14 y 15, el núcleo central 139 está suspendido en cada uno de los puntos de suspensión, por ejemplo en cada parte de una línea telefónica, mediante una varilla 140 doblada en forma de gancho en su extremo inferior 141 que rodea al conductor interno. Por la parte superior de esta varilla
585 140 se pasa un manguito aislante que tiene su parte inferior dispuesta para adaptarse a la superficie externa del conductor interior. Este manguito 142 tiene una espaldilla 144 para apoyar un fleje 145, que puede pasarse alrededor de la armadura del conductor exterior.
590 Se vé que el peso del conductor exterior gravita directamente sobre la espaldilla del manguito, el cual como descansa sobre el conductor interior es a su vez soportado por la varilla de suspensión 140, que puede fijarse a una cruceta o a otro punto conveniente.

595 Las figuras 14 y 15 muestran el método general que puede emplearse para la suspensión cualquiera que sea el tipo de armadura empleado, el cual, por lo tanto no se muestra en ellas. No obstante, el modo de obtener una suspensión semejante para un cable con cualquier tipo de armadura puede deducirse fácilmente de lo
600 dicho.

Otra suspensión que puede emplearse para el cable se vé en la figura 16. En este tipo de construcción se separa del cable el conductor exterior en una
605 longitud de unos cuantos centímetros, quedando al descubierto el conductor interior, el cual, según se muestra, puede fijarse convenientemente a un aislador 147 por medio de la atadura 148 u otro procedimiento apropiado. Para llenar el hueco entre ambos conductores se emplea



- 610 un tapón aislante 149 hecho de un material adecuado, como bakelita, y un anillo de fijación 150 se aplica fuertemente el conductor exterior 120 contra el tapón aislante 149. Este tapón presenta un taladro central para dar paso al conductor 110 y puede estar partido por su diámetro en dos piezas. Para imposibilitar su movimiento a lo largo del cable se le fija fuertemente el conductor interior 110. Un modo general de fijación está representado por el tornillo 151, el cual se apoya fuertemente sobre el conductor interior 110 y el núcleo 139.
- 615
- 620 Las dos partes en que el conductor exterior ha quedado dividido a uno y otro lado del aislador se unen entre sí mediante conexiones apropiadas 152. Sobre el conductor puede emplearse una armadura conveniente como se ha mostrado en otras figuras.
- 625 La figura 17 muestra otro tipo de armadura. El conductor exterior 120 después de impregnado se cubre, como antes, con una cinta 125, de cobre duro, después de lo cual se pasa el cable por una prensa de plomo saliendo el cable con una cubierta de plomo 154. Esta construcción es muy adecuada cuando se precise una protección completa contra los agentes atmosféricos. Con esta construcción es preferible emplear cable de trabajo y anilla de suspensión, como se ha indicado en la figura 11, que es muy empleada actualmente.
- 630
- 635 En los puntos de las líneas 30, 31, etc. donde haya repetidores, es preciso derivar de éstos un circuito para que las corrientes portadoras de alta frecuencia puedan librarse de pasar por los repetidores, incluya o no él repetidores amplificadores en el circuito para comunicaciones simultáneas. En la figura 10, por ejemplo, la línea 30 se muestra dividida en dos partes 30 y 30' entre las que se halla intercalado un repetidor telefónico
- 640



80 del tipo 22, compuesto de un repetidor 81 para el lado este y un repetidor 82 para el lado oeste. Como de
645 ordinario se emplean en ambos lados transformadores 83 y 84 y líneas artificiales 85 y 86.

Debe entenderse que las demás líneas 31, 32, etc. que no se representan en la figura contienen repetidores individuales semejantes, cuales pueden contener
650 repetidores para la corriente portadora.

A fin de dar paso a las corrientes portadoras de alta frecuencia sin atravesar el repetidor se derivan equipos de superposición 36 y 36', del tipo anteriormente descrito, de las líneas telefónicas a ambos lados
655 del repetidor, encontrando entonces aquellas corrientes paso por los conductores 135 y 135'. Entre el conductor 135 y el conductor de retorno 10 se hallan los filtros 89 y 90, que dan respectivamente paso a las corrientes de alta frecuencia en el sentido este y oeste. Entre el
660 conductor 135' y el conductor 10' se hallan los filtros 89' y 90' análogos a los 89 y 90 descritos. Un repetidor en el sentido oeste 92 se halla montado entre los filtros 89 y 89' y un repetidor en el sentido oeste 93 entre los filtros 90 y 90'. Si la distancia entre los repe-
665 tidores para las distintas clases de transmisión superpuestas sobre las líneas 30, 31, etc. no es la misma para todas ellas, puede colocarse un repetidor en cualquier lugar para una transmisión determinada derivando de él el circuito o circuitos adecuados para dar paso a las de-
670 más transmisiones. Por ejemplo, en la figura 10 en lugar del repetidor 80 para las corrientes telefónicas puede emplearse un circuito derivado sin amplificación, tal como un transformador, que presente una baja impedancia entre las secciones de la línea 30 y 30' para las corrientes de conversación, pero una gran impedancia para
675



las corrientes portadoras de alta frecuencia, las cuales se transmiten entonces pasando por los repetidores 92 y 93.

680 Debe entenderse que cuanto se ha dicho del con-
ductor especial de retorno lo puede aplicarse a un gru-
po de conductores de línea ordinarios según se explicó
al tratar de la figura 2.

685 En el caso de que los canales superpuestos de
alta frecuencia no se dividan en canales hacia el este o
hacia el oeste, sino que todos se empleen para la trans-
misión en un mismo sentido, no son necesarios los filtros
61, 62, 89, 90, etc. ni los repetidores 92 y 93 dirigi-
dos en sentidos opuestos, sino que basta un solo repeti-
dor o una simple derivación sobre el mismo para dar paso a
690 toda la banda de frecuencias. Este caso se presente,
por ejemplo, en un sistema de televisión en el que una
ancha banda de frecuencias se transmite en un solo sen-
tido.

695 Las combinaciones de circuitos, el modo de ter-
minar las líneas y las demás características del sistema
que se han descrito para permitir que las corrientes por-
tadoras de alta frecuencia puedan superponerse a líneas
telefónicas ordinarias son susceptibles de muchas varian-
tes, como también lo son las disposiciones de los ca-
700 bles etc para cumplir los requisitos de transmisión que
se encuentran en la práctica.

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

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

1° - Un sistema de transmisión por corriente por-
tadora, en el que un lado de la línea está constituido



710 por un conductor y el otro lado por un cierto número de conductores en paralelo que rodean al conductor mencionado antes y que son empleados al mismo tiempo para otras transmisiones.

715 2° - Un sistema para transmisiones simultáneas formado por varios conductores, algunos de los cuales forman circuitos distintos para otras transmisiones, estando uno de los conductores rodeado por todos los demás. Estos conductores en paralelo constituyen un lado de otro circuito y el conductor central el otro lado.

720 3° - Medios para emplear un conductor de un sistema de transmisión por corriente portadora que se halle entre otros paralelos y aislados de él y que sea eléctricamente simétrico respecto de ellos, como un lado de un sistema de transmisión simultánea por corrientes portadoras, siendo el otro lado el conjunto de los demás conductores.

725 4° - Un sistema como el reivindicado en el punto 3°, en el cual los conductores mencionados se emplean también a pares para otras transmisiones.

730 5° - Un sistema como el reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores en el que los conductores conectados en paralelo, son líneas que se emplean en la transmisión de conversaciones telefónicas a las que puede también superponerse una transmisión telegráfica a corriente continua.

735 6° - Un sistema como el reivindicado en cualquiera de los puntos anteriores, en el que los conductores conectados en paralelo se forman pares que se emplean como circuitos individuales para la transmisión simultánea por corriente portadora.

7° - Un tipo de línea aérea formada por un

740



grupo de conductores sobre postes y un conductor situado en el centro del grupo, y medios para superponer los canales de corriente de alta frecuencia sobre este grupo de conductores en paralelo que tienen como retorno el conductor central.

745

8° - Un tipo de línea aérea con sus postes y crucetas de construcción corriente y un grupo de conductores; medios para derivar de estos conductores en paralelo y de puntos distantes entre sí, un conductor sin perturbar las transmisiones que por aquellos conductores

750

en grupo o individualmente pueden tener lugar; un conductor especial situado simétricamente respecto del grupo de conductores y medios para superponer canales de corriente portadora de alta frecuencia en el circuito constituido por el grupo de conductores, los conductores derivados y el conductor especial.

755

9° - Un tipo de línea aérea formada por un grupo central de conductores y un grupo exterior soportados por postes y crucetas, estando el grupo exterior repartido entre ambos lados del grupo central que es al mismo tiempo eléctricamente simétrico con respecto a aque-

760

llos; medios para superponer los canales de corriente portadora de alta frecuencia sobre uno de los grupos mencionados de conductores en paralelo, empleándose el otro grupo para retorno, pudiendo formarse pares con los conductores de ambos grupos, que pueden emplearse para otras transmisiones.

765

10° - Un sistema para transmisión de señales constituido por un cable que contiene un cierto número de pares de conductores que se emplean como circuitos telefónicos ordinarios, y un circuito para transmisión simultáneos en alta frecuencia, con un lado formado por uno o

770



varios conductores situados cerca del centro del cable y el otro lado por un cierto número de los conductores mencionados conectados en paralelo.

775

11° - Medios para superponer canales de corriente portadora sobre un cierto número de líneas telefónicas en paralelo que contengan repetidores; en una estación de repetidores medios para derivar, de los circuitos telefónicos en paralelo, un circuito por el cual cir-

780

culan con exclusión de las corrientes telefónicas, las corrientes portadoras de alta frecuencia; derivaciones conectando los dos lados de una línea separados por un repetidor y los circuitos derivados de que hemos hablado con otro derivado de las líneas en paralelo pudiendo alguna de las derivaciones mencionadas contener repetidores

785

amplificadores.

790

12° - Un sistema como el reivindicado en el punto 11°, en el que cada uno de los circuitos derivados está conectado a un par de filtros direccionales para separar los canales de corriente portadora hacia el este de los que van en sentido contrario, estando los filtros de cada par conectados por un repetidor.

795

13° - Conexiones de una línea interurbana muy larga, compuesta de cable y línea aérea; medios de superponer corrientes portadoras sobre varios de los conductores de la línea aérea en paralelo; retorno para estas corrientes portadoras constituido por un conductor situado en el centro de los conductores en paralelo; medios para transmitir la corriente de conversación por los circuitos de la línea aérea y del cable en serie; medios para derivar, en el punto de unión del cable y la línea aérea de los conductores en paralelo y del conductor central, un circuito en el que circulan solamente las corrientes de alta frecuencia con exclusión de las de conversación.

800

de alta frecuencia con exclusión de las de conversación.



- 805 14° - Una línea formada por dos conductores coaxiales, uno interior del otro, estando uno solo o los dos formado por hilos metálicos trenzados.
- 15° - Una línea formada por un conductor que rodea al otro, estando separados entre sí por elementos separados.
- 810 16° - Un cable de dos conductores siendo uno interior al otro y medios para sostener un conductor del otro por medio de elementos de suspensión dispuestos a lo largo del cable.
- 815 17° - Una línea como la reivindicada en los puntos 14, 15° y 16°, formada por un conductor central y otro cilíndrico, que rodea al primero; medios para sostener estos conductores de modo que constituyan una línea para la transmisión entre dos puntos distantes; medios para separar los conductores entre sí por medio de elementos separadores aislantes.
- 820 18° - Una línea como la reivindicada en el punto 17°, en la cual los elementos de suspensión se extienden entre el conductor exterior y el interior formando ángulos diferentes y rodeando el conductor interior.
- 825 19° - Una línea formada por dos cilindros coaxiales, formando cada uno por hilos conductores trenzados, separados entre sí por bramantes de algún material textil impregnándose el conjunto con un material aislante.
- 830 20° - Una línea constituida por un núcleo central de gran resistencia mecánica sobre el cual se han trenzado hilos conductores formando un cilindro, y otro cilindro de construcción análoga que rodea al primero y se halla separado de él por elementos de suspensión; modo de distribuir estos elementos a lo largo de la línea y modo de emplear el núcleo central para sostener la línea.
- 835



21° - Una línea como la reivindicada en el punto 20°, a la que se le ha añadido un soporte para sostener el conductor exterior.

22° - Un cable de dos conductores, uno interior al otro, estando el conductor externo formado por hilos metálicos trenzados, con una capa de cinta de cobre endurecido sobre el conductor exterior y una cubierta de plomo sobre esta capa de cinta de cobre.

23° - Un sistema de transmisión múltiple y un cable para el mismo, según se ha descrito anteriormente con referencia a los dibujos que se acompañan.

24° - Mejoras en los sistemas de transmisión múltiple.

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 veintiocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 28 de Marzo de 1930

P.P.

Escena variable

FIG. 1.

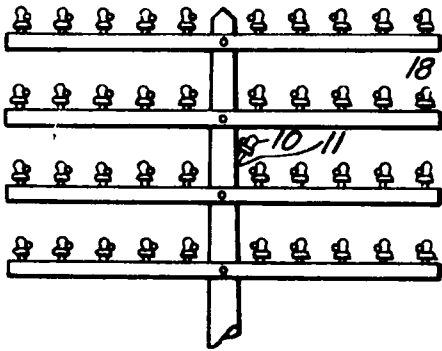


FIG. 2.

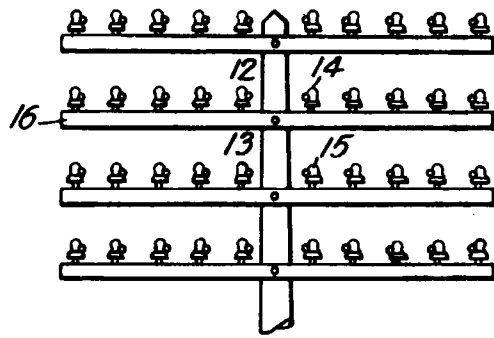


FIG. 3.

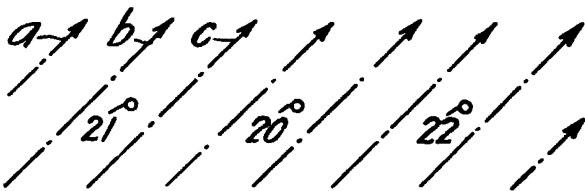


FIG. 4.

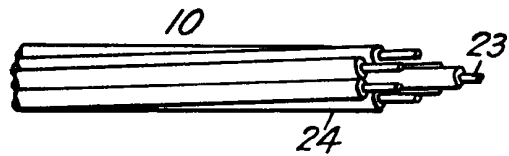
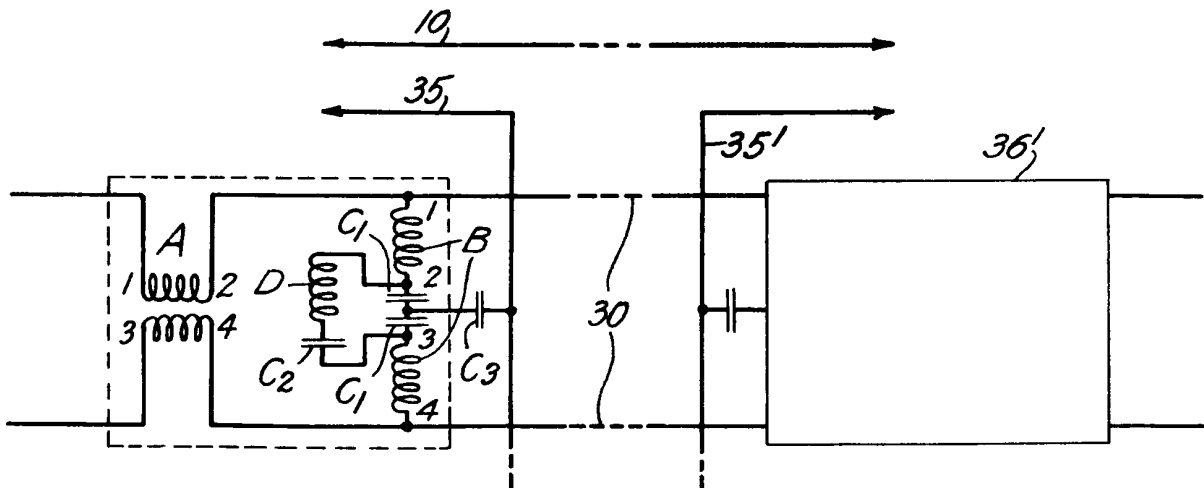


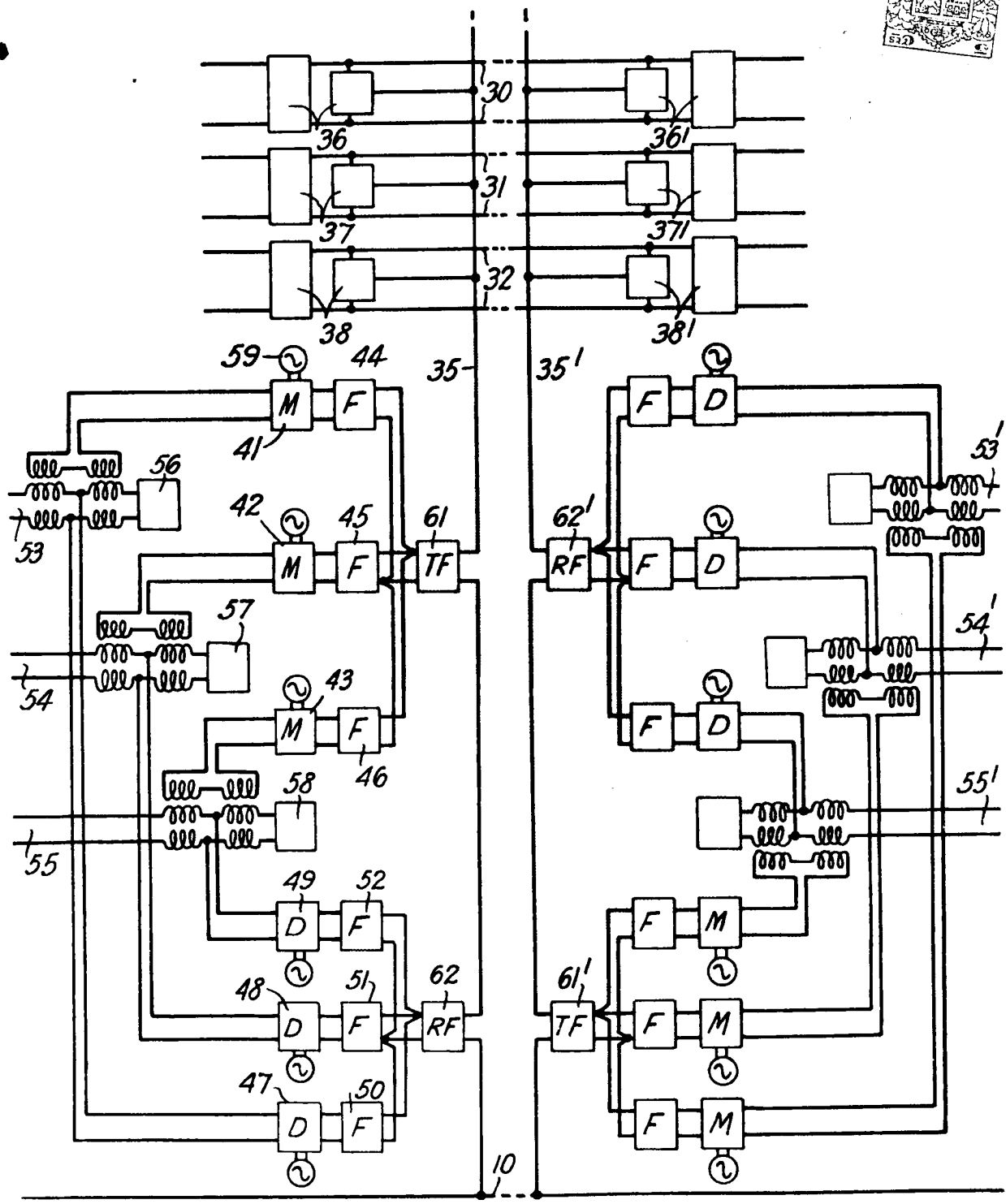
FIG. 6.



P. E. ...

Early variable

FIG. 5.



J. P. E. [Signature]

Easy variable

FIG. 7.

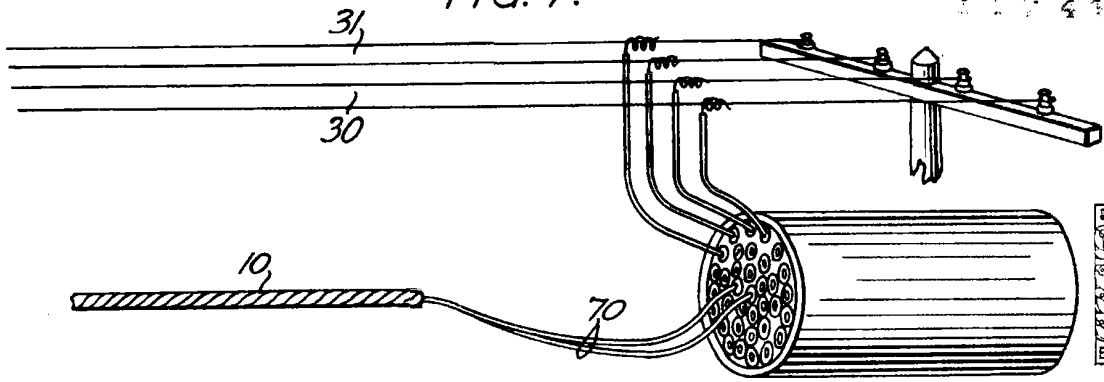


FIG. 9.

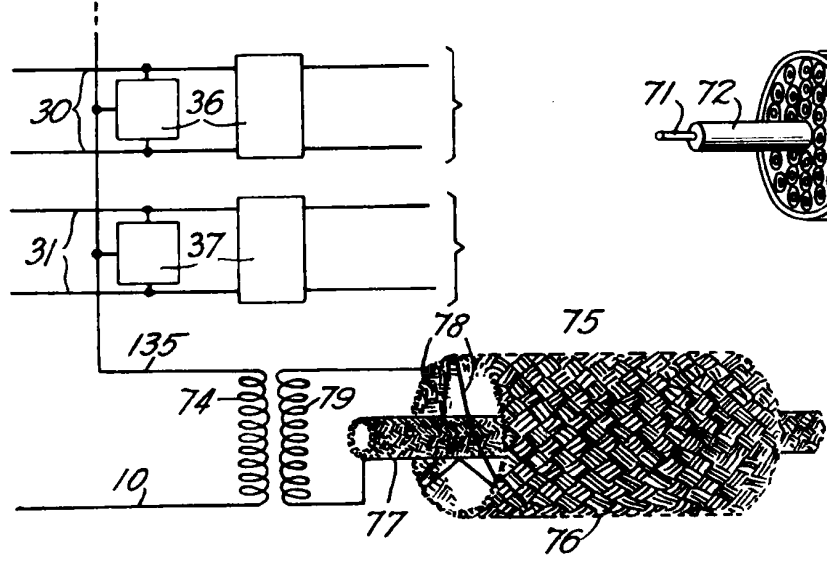


FIG. 8.

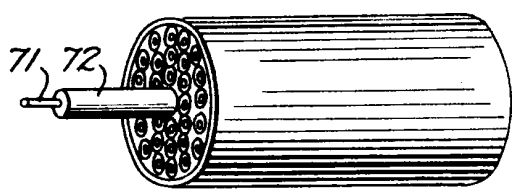
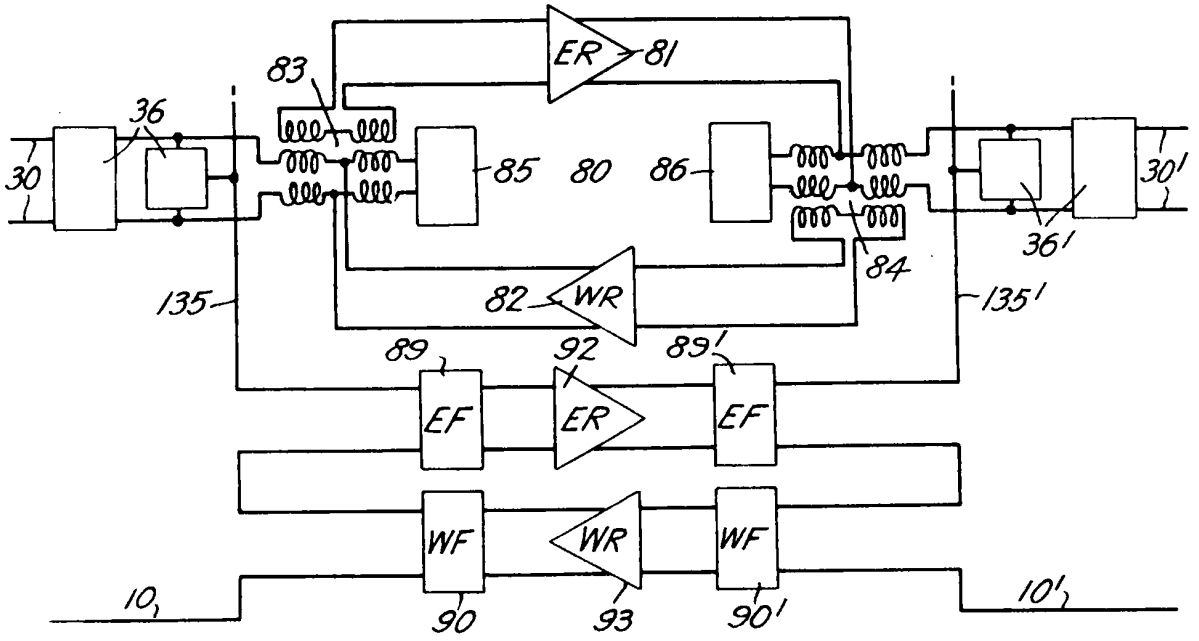


FIG. 10.



Pop. E. M. M.

Equal variable

FIG. II.

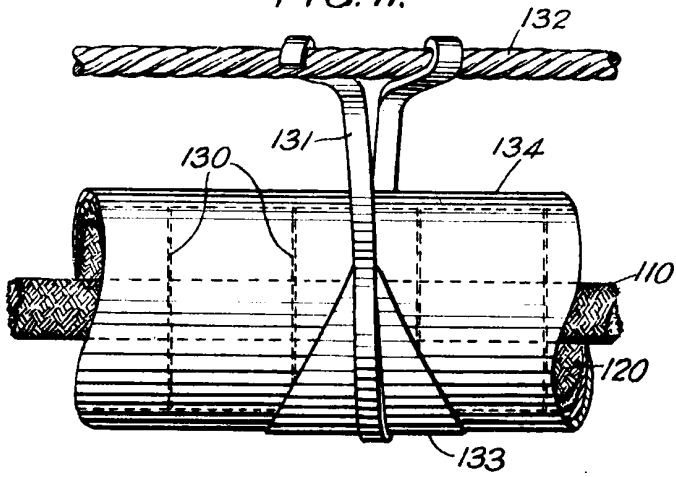


FIG. 12

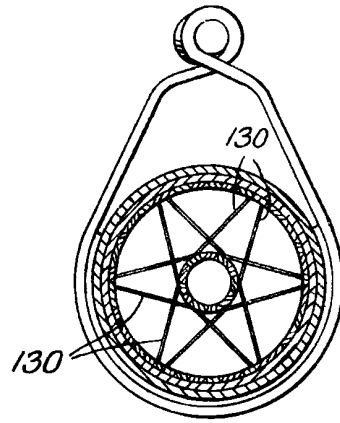


FIG. 14

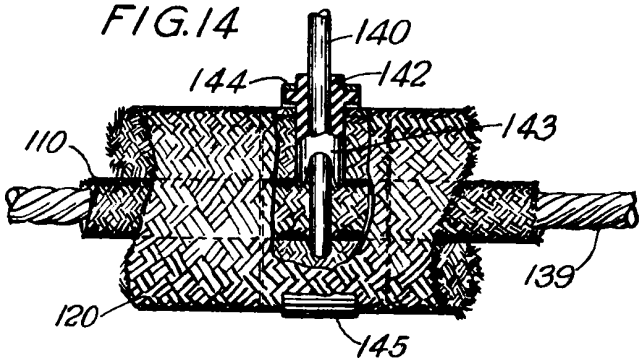


FIG. 15

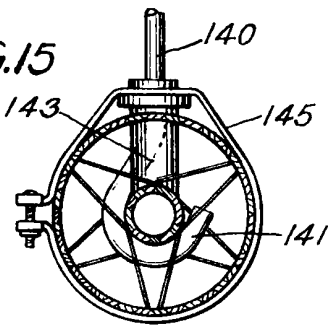


FIG. 17.

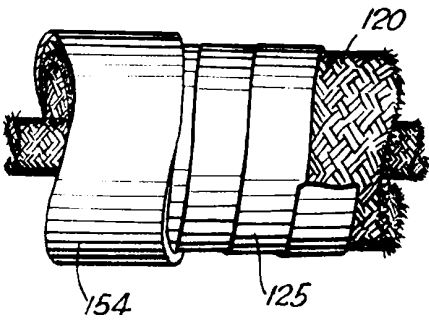


FIG. 16.

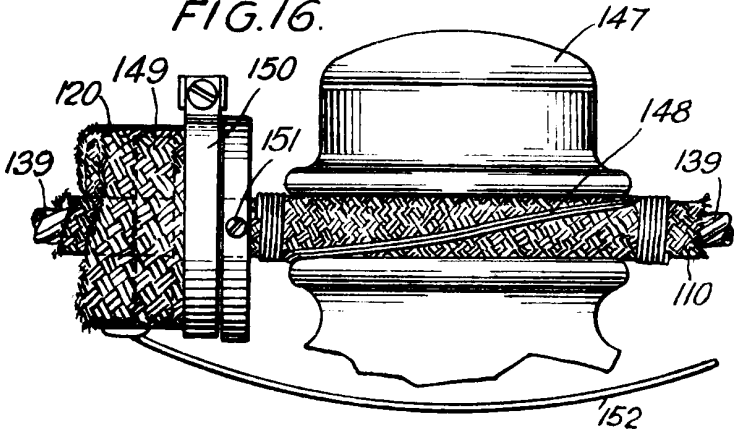


FIG. 13.

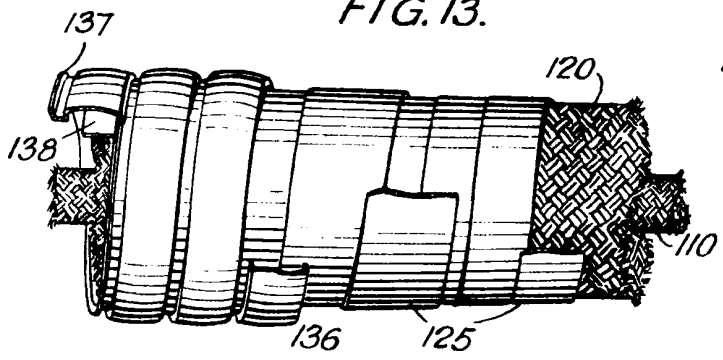
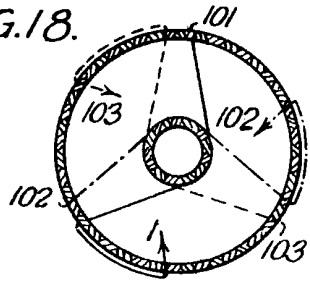


FIG. 18.



J. P. E. ...