



327288

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de
P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N
formulada el 28 de Mayo de 1966 con el núm. 327.288

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de SVEN SIGURD NORDBLAD, de nacionalidad sueca,
residente en Lundagårdsvägen 23, Spanga, Suecia, por:
"UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UNA LINEA ELECTRICA"

=====

La presente invención se refiere a un procedi-
miento de fabricación de una línea eléctrica apropiada en
particular para ser utilizada en los sistemas de telecomu-
nicación y que comprende varios conductores aislados dis-
5 puestas en una o varios grupos. La expresión "línea eléc-
trica" se utiliza aquí en su sentido más amplio. Compren-
de pués en particular cables subterráneos, cables aéreos,
haces constitutivos de tales cables, etc.

Para transmitir las señales de telecomunicación

327288



por un cable, se ha preferido utilizar circuitos sensiblemente simétricos. La forma más simple de realización de un cable tal es un cable en el cual cada grupo de conductores comprende solamente dos conductores, es decir, un par. Los dos conductores del par están entonces dispuestos de manera que poseen características idénticas con relación al medio ambiente, por ejemplo con relación al suelo, a su funda de cable, si existe alguna, y a los pares adyacentes en el interior del cable. Con el fin de obtener tales características, no solamente los dos conductores propiamente dichos tienen diámetros iguales, sino que están igualmente provistos de capas aislantes que son geométrica y eléctricamente iguales. Además, en semejante conductor, los conductores del interior de cada par son retorcidos, por una parte para constituir un conjunto solidario, y por otra parte para que las potenciales y las corrientes respectivamente inducidos en los dos conductores por los campos parásitos eléctricos y magnéticos tengan el mismo valor y el mismo sentido en los dos conductores, de manera que no haya en el par intensidad o potencial no nulos de interferencia. Con el fin de eliminar el peligro de los fenómenos de interferencia, conocidos de manera general bajo el nombre de "diafonía", entre los diferentes pares en un cable, el paso de la torsión debe ser diferente de un par al otro, por lo menos en lo que concierne a los pares contiguos.

5
10
15
20
25
30

Una señal transmitida por un par de conductores es amortiguada progresivamente a lo largo del cable. El grado de amortiguación depende naturalmente ante todo de la resistencia de los conductores, pero también de la capacidad entre los conductores, la cual es función de la distancia que los

327288



separa. Por ello los conductores que están íntimamente apretados entre sí presentarán una amortiguación más grande que los que están más separados. Si se considera una sección transversal dada de cable, se puede alcanzar en cada par una amortiguación inferior reuniendo de una manera particular los conductores o grupos. Por ello se ha propuesto, en lugar de disponer los conductores en grupos de dos conductores, reunirlos en grupos que contienen cada uno cuatro conductores.

10

La realización más simple de un grupo semejante constituido por cuatro conductores es la de cuarteto en "estrella". En un cuarteto tal, el peligro de interferencia entre los dos pares queda disminuido porque cada par está constituido por conductores dispuestos en diagonal. Los campos eléctricos y magnéticos producidos por las corrientes que circulan en un par no producen en el otro par una corriente no nula de interferencia inducida.

15

20

25

30

Además, puesto que la amortiguación en un cable constituido por un cierto número de cuartetos en estrella es más débil que en un cable constituido por pares de conductores retorcidos y que tienen la misma sección transversal, un cable constituido por cuartetos en estrella permite igualmente una mejor utilización del sitio disponible y del número total de conductores en el cable. De esta manera se ha encontrado que un cuarteto presenta un tercer circuito, generalmente llamado "circuito fantasma", una parte del cual está constituida por los dos conductores de uno de los pares y otra por los conductores del otro par. Como la utilización de los circuitos fantasma es bien conocida en la técnica, no es necesario describirla en detalle en el presente

327288



caso.

5

10



15



20



25

30

Como se indica anteriormente, el grado de amortiguación depende igualmente de la capacidad entre las diferentes partes. Se ha observado que existe una relación definida entre la capacidad de cada par y la capacidad del circuito fantasma en un cuarteto en estrella. En particular, cuando se utiliza la pupinización, la amortiguación en un circuito fantasma será considerablemente más grande que la amortiguación en los circuitos de los pares para la transmisión en la misma banda de frecuencia. Esto es un inconveniente serio pues en la mayor parte de los casos se desea naturalmente obtener la misma amortiguación en todos los circuitos en el interior del cable. Como se ha explicado antes, es posible evitar o eliminar toda interferencia producida por los campos exteriores o por campos que provienen de los circuitos contiguos en el mismo cable utilizando pares retorcidos y cuartetos en estrella, etc. Pero esto no es cierto sino en casos estrictamente ideales. En la práctica, no es nunca posible obtener una simetría completa. En particular, se ha encontrado que era muy difícil obtener un pequeño nivel de interferencia entre el circuito fantasma y los circuitos de pares en el interior de un cuarteto en estrella. Este hecho, al mismo tiempo que el hecho de que la amortiguación en un circuito fantasma es relativamente elevada con relación a la amortiguación en los circuitos de pares, han conducido a una utilización muy reducida del circuito fantasma en el cuarteto en estrella.

Existe igualmente otro tipo bien conocido de cuarteto, generalmente llamado "de dos pares". Este cuarteto está constituido por dos pares de conductores retorcidos

327288



separadamente que están a su vez retorcidos juntos. En este cuarteto, cada par tiene un paso de torsión diferente del del otro par, de la misma manera que del paso de torsión del cuarteto y que difiere igualmente del paso de torsión de al menos los pares y cuartetos contiguos. Se ha encontrado que el nivel de amortiguación en un cuarteto de este género es inferior del cuarteto en estrella. Pero en el cuarteto de dos pares la amortiguación en el circuito fantasma es un poco inferior de la amortiguación de los circuitos de pares. Este hecho, con los valores más favorables a la diafonía en un cuarteto de este tipo, explica por que, de los dos tipos mencionados antes de cuarteto, es el cuarteto de dos pares el que ha encontrado la utilización más amplia en combinación con la utilización del circuito fantasma. Además de los tipos de cuarteto descritos antes, se han propuesto igualmente ciertas variantes, que sin embargo, no han encontrado nunca una utilización amplia.

Con el fin de eliminar las dificultades en la supresión de la diafonía entre diferentes pares que se han encontrado en la fabricación de cables conteniendo un cierto número de pares o de cuartetos o un cierto número de haces, se ha propuesto retorcer los conductores destinados a constituir un par, un cuarteto o un haz, de manera que el paso de torsión varíe, por lo menos en un cierto límite, aleatoriamente a lo largo de la línea. Por ejemplo, en un haz fabricado de esta manera los pares o cuartetos que son contiguos uno a otro en una zona a lo largo del cable, serán igualmente contiguos uno del otro en todas las demás zonas a lo largo del cable. El riesgo de diafonía entre pares o cuartetos contiguos es así igualmente elevado en cables

327288



de esta naturaleza.

5 La presente invención tiene por objeto una línea eléctrica que no presenta los diferentes inconvenientes de los tipos anteriores precitados de líneas eléctricas. Una línea eléctrica según la invención está caracterizada por el hecho de que la posición relativa de cada conductor con relación a los otros conductores en un cierto número de grupos, cada uno de los cuales contiene al menos tres conductores, y/o la posición relativa de cada uno de al menos tres grupos con relación a los otros grupos, varía sensiblemente al azar a lo largo de al menos la mayor parte de la longitud de la línea.



15

20

25

30

En una línea eléctrica que posee según la invención grupos de conductores trenzados conjuntamente al azar, las capacidades entre diferentes conductores en el interior de cada uno de tales grupos tendrán el mismo valor, de manera que todos los conductores en el interior del grupo son completamente equivalentes con relación a todos los otros conductores. De esta manera, para constituir un par, es posible elegir dos conductores cualesquiera en un grupo. Si se considera el caso en el cual cuatro conductores constituyen dos pares, hay tres maneras de agrupar los conductores para constituir esos pares. Si se designa los conductores del grupo por las letras A, B, C y D, un par puede comprender los conductores A y B, o A y C, o A y D, mientras que el otro par comprende respectivamente los conductores C y D o B y D o B y C. Una de las ventajas de una agrupación de conductores de este género, en la cual se pueden agrupar los conductores en pares de tres maneras diferentes, está constituida por las posibilidades más grandes de elegir

327288



un par que tenga la diafonia más baja o que convenga mejor para ser unido a otra línea con el fin de disminuir la diafonia total. Los grupos o cuartetos conocidos anteriormente no permiten una tal elección. La probabilidad de encontrar en la otra línea una diafonia que tenga el mismo valor pero con una polaridad opuesta es tres veces mayor que en estos tipos conocidos de grupos de conductores. La posibilidad de obtener un sistema de líneas que tenga valores muy débiles de diafonia es por consiguiente mayor. Se notará que la diafonia más rigurosa, a saber, la que existe entre el circuito fantasma y los circuitos de pares, es muy débil en una línea fabricada según la invención.

Otra ventaja de la línea según la invención es que la diferencia de amortiguación entre cada uno de los circuitos de pares y los circuitos fantasma es relativamente débil. En un cable que comprende grupos de conductores, cuyas posiciones relativas varían aleatoriamente a lo largo del cable, todos los grupos tienen características sensiblemente equivalentes, por ejemplo con relación a la funda del cable, y también con relación a los otros constituyentes del cable. Además la diafonía entre los grupos se disminuye por el hecho de que los grupos no están dispuestos muy próximos uno del otro en la totalidad de la longitud del cable. Esto no puede realizarse cuando los grupos están dispuestos en capas concéntricas como en los cables anteriormente conocidos.

Procede igualmente añadir que la invención permite utilizar en el interior de cada grupo cualquier número deseado de conductores. En el dominio de las centrales automáticas, es por ejemplo necesario a menudo que los grupos de conductores comprendan un circuito de versación, constituido

26 AGO



por un par de conductores y uno o varios conductores para mandar relés. En tales casos, las corrientes de mando de los relés pueden cerrarse por ejemplo a través de tierra sin implicar ningún peligro de interferencia en la conversación.

35 Naturalmente, un cable según la invención puede comprender igualmente uno o varios cuartetos o pares o varias líneas coaxiales, por ejemplo constituyendo un alma alrededor de la cual se dispone un cierto número de grupos de conductores contruídos de acuerdo con la presente invención.

10 Cuando se aplica la presente invención a la fabricación de cables contruídos por haces, los diferentes haces pueden naturalmente estar contruídos por grupos de conductores realizados según la invención o por pares o cuartetos o grupos clásicos de conductores en combinación con grupos fabricados según la invención.

15
20
25 Como se indica antes, la invención se refiere igualmente a un procedimiento para fabricar una línea eléctrica de la naturaleza descrita anteriormente, en el cual al menos tres conductores aislados o grupos de tales conductores, dispuestos sobre bobinas, son desenrollados a partir de las bobinas y unidos de nuevo en un haz enrollado sobre un tambor colector. Este procedimiento está principalmente caracterizado por el hecho de que se utilizan bobinas llevadas por carros o dispositivos análogos y haciendo desplazarse estos dispositivos sensiblemente al azar uno con relación al otro.

Según la invención, los conductores y/o grupos de conductores puestos en paquete pueden ser torcidos alrededor del eje longitudinal del paquete en combinación con el enrollamiento del paquete sobre el tambor colector.

30 Un dispositivo para ejecutar el procedimiento según

327288 24 ABO



la invención vá a ser descrito ahora haciendo referencia al dibujo adjunto en el cual la figura 1 es una vista de un dispositivo tal en perspectiva y la figura 2 una línea eléctrica fabricada utilizando el dispositivo según la figura 1.

5

Tal como aparece en el dibujo, este dispositivo comprende una plataforma circular 1 capaz de girar alrededor de un eje que es perpendicular a ella. Este eje forma un cierto ángulo con el plano vertical, de manera que la plataforma está inclinada. La inclinación del eje, y por consiguiente la inclinación de la plataforma, puede ser sea

10

constante, sea variable aleatoriamente dentro de un cierto límite. Cada uno de los conductores o grupos de conductores a unir es llevado por una bobina 2. Cada una de las bobinas es llevada por un carro 3 que puede desplazarse libremente sobre la plataforma. Con el fin de que estos carros puedan desplazarse al azar, están provistos de ruedas constituidas por rodillos. La plataforma presenta, además, un borde circular interior 4 y un borde circular exterior 5 que delimitan entre ellos la región del desplazamiento de los carros. La distancia radial entre los bordes se elige de manera que los carros puedan sobrepasarse mutuamente.

15

20

25

30

Los carros 3, que tienen de preferencia una forma circular, tienden a seguir el movimiento de rotación de la plataforma. Cuando han llegado a la parte más elevada de la plataforma, se desplazan completamente al azar dirigiéndose hacia la parte más baja de la plataforma, después de lo cual son de nuevo transportados a su parte más elevada. Con el fin de aumentar la confusión de los carros, se puede dotar al dispositivo de una o varias varillas 6 que se introducen en la región de desplazamiento de los carros a



intervalos de tiempo variable aleatoriamente, siendo estas varillas accionadas por ejemplo por electro imanes 7. Las varillas 6 pueden ser situadas sobre el borde exterior y/o sobre el borde interior y también en una zona cualquiera entre los bordes. Las varillas están de preferencia dispuestas de manera que no estorben el desplazamiento de los carros cuando las mismas están en su posición de retracción.

Antes de alcanzar el tambor colector 9, los conductores 8 desenrollados a partir de las bobinas 2 han de atravesar uno o varios anillos colectores y han de pasar sobre un cierto número de poleas. Para simplificación no se ha mostrado en el dispositivo ilustrado en el dibujo sino un solo anillo colector 10 y una sola polea 11, los dos llevados por un brazo 12.

Delante del tambor colector 9, se puede montar un dispositivo para hacer avanzar el cable con una velocidad determinada y/o aplicar otras capas aislantes o una funda sobre la línea. En el modo de ejecución ilustrado en el dibujo, ese dispositivo está constituido por dos poleas 15 de dos gargantas alrededor de las cuales pasa la línea formada por los conductores 8 antes de alcanzar el tambor colector 9. Estas poleas 15 giran en un soporte 14 fijado sobre una base por medio de pernos 13. El tambor colector 9 gira en otro soporte 16 fijado rígidamente sobre la base por pernos 17. El dispositivo necesario para accionar el tambor colector y las poleas puede ser de una naturaleza cualquiera conveniente y en consecuencia no ha sido representado en el dibujo.

Durante la fabricación de una línea eléctrica en el dispositivo descrito antes, la línea es retorcida a causa



de la rotación de la plataforma. Pero es igualmente posible retorcer la línea haciendo girar convenientemente el tambor colector. Esta torsión de la línea la hace más firme y rígida.

5

Como aparece en la figura 2, una línea fabricada por un dispositivo según la figura 1, estará constituida por conductores o grupos de conductores íntimamente trenzados, variando la posición relativa de cada conductor con relación a los otros conductores elatoriamente de un punto a otro a lo largo de la línea.

10

Se vá a describir ahora brevemente otro dispositivo que se puede utilizar para fabricar una línea según la invención.



15.



20



25

Cada uno de los carros que llevan las bobinas está provisto con un motor eléctrico que recibe corriente, por ejemplo, por el conductor alojado en la bobina y por las ruedas del carro que, en un caso tal, son naturalmente de una materia conductora de la electricidad. La superficie sobre la cual se desplazan los carros es igualmente de una materia tal. Cada carro está provisto de preferencia de tres ruedas dos de las cuales tienen ejes fijos mientras que el de la tercera rueda está dispuesto de manera que puede girar. Los carros que tienen de preferencia una forma rectangular o cuadrada, están además provistos de barras que se extienden a lo largo de sus costados. Dos barras opuestas actúan sobre un dispositivo de conmutación que determina el sentido de rotación del motor, mientras que las otras dos barras actúan sobre la tercera rueda. La superficie portadora puede ser horizontal e inmóvil y estar provista únicamente de un borde exterior. Cuando un carro choca con otro o con el

30



borde, tiene lugar una modificación del sentido de rotación del motor o de la posición angular de la rueda "orientable". En consecuencia los carros giran completamente al azar.

5 Los dos dispositivos descritos antes pueden, naturalmente, combinarse de cualquier manera conveniente. Por ejemplo, el dispositivo descrito en último lugar puede comprender una superficie portadora constituida por una plataforma giratoria.

10 En la fabricación de una línea o de un grupo de conductores según la invención, se puede estimar conveniente intervenir en los movimientos aleatorios de los carros con el fin de compensar cualquier desequilibrio en las características de la línea que puede aparecer como consecuencia de imperfecciones existentes en el dispositivo y producir separaciones con relación a la distribución puramente aleatoria de los conductores

15 A título de ejemplo, cuando se ha descubierto un tal desequilibrio, se le puede compensar, por ejemplo, manteniendo dos carros o más interconectados durante un período estimado necesario. Este acoplamiento de carros entre sí puede efectuarse manualmente o automáticamente.

20 En resumen, se pueden citar las ventajas específicas siguientes de una línea según la invención.

25 Unos conductores o grupos de conductores no serán adyacentes uno a otro en una distancia total notable. La diafonía entre los diferentes pares o grupos es así disminuida eficazmente. Naturalmente, una línea o un cable fabricado según la invención no estará sujeto a un riesgo de diafonía debido a una elección innadecuada del paso de torsión ya que en una línea tal no hay ningún paso definido de

30



torsión. La elección de diferentes conductores para formar cualquier circuito deseado puede ejecutarse de numerosas maneras diferentes.

5 Ningún conductor o grupo de conductores será particularmente influenciado por corriente de funda, sino que tal interferencia se distribuirá igualmente entre todos los circuitos y por consiguiente, se reducirá.

10 La diferencia de capacidad en una línea según la invención es considerablemente inferior a la de los tipos anteriormente conocidos de líneas, dado que en el primer caso todos los conductores o grupos de conductores son enteramente equivalentes.

En un grupo o una línea realizados según la invención y que comprenden cuatro conductores, se alcanza una concordancia mayor entre los valores de amortiguación del circuito fantasma, por una parte, y cada uno de los dos circuitos de dos conductores, por otra parte, con relación a los cables anteriormente conocidos.

En particular, en grupos que contienen un número impar de conductores, se elimina la diafonía.

Es finalmente posible, durante la fabricación, supervisar y controlar de manera continua o discontinua la diafonía existente en el interior respectivamente de cualquier grupo o de un cable.



327288

N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1.- Un procedimiento de fabricación de una línea eléctrica, en el cual por lo menos tres conductores aislados o grupos de tales conductores, dispuestos sobre bobinas son desenrollados desde las bobinas y reunidos en un haz enrollado sobre un tambor colector, estando este procedimiento principalmente caracterizado por el hecho de que se utilizan bobinas soportadas por carros o dispositivos análogos y haciéndose desplazar estos dispositivos sensiblemente al azar uno con respecto al otro.

2.- Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, cuyas formas de ejecución presentan la particularidad de que en los conductores y/o grupos de conductores dispuestos todos juntos son retorcidos alrededor del eje longitudinal del conjunto en combinación con el enrollamiento del conjunto sobre el tambor colector.

3.- Un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se efectúa la torsión haciendo girar la superficie sobre la cual

5

10

15

20

327288



5 se desplazan los carros, alrededor de un eje sensiblemente perpendicular a los trayectos de los carros y/o proporcionando al tambor colector un movimiento de rotación que tiene una componente en el plano que contiene al eje de rotación del tambor.

4.- Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie forma con el plano horizontal un ángulo constante o un ángulo que varía dentro de ciertos límites.

10 5.- Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se interviene en el programa de los desplazamientos de los carros usando un dispositivo que tiene funciones periódicas o no periódicas.

15 6.- Procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se controla la diafonía existente entre los diferentes conductores del cable con el fin de descubrir un desequilibrio y, en el grado estimado deseable, se interviene en los movimientos al azar de los carros, por ejemplo interconectando temporalmente un cierto número de carros con el fin de compensar el desequilibrio.

20 7.- Un procedimiento de fabricación de una línea eléctrica.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

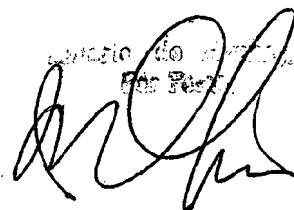
327288



Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas
a máquina por una sólo cara.

Madrid,

P.A.

20 FEB 1967
Servicio de Asesoría
Financiera




3,272,888

Arthur

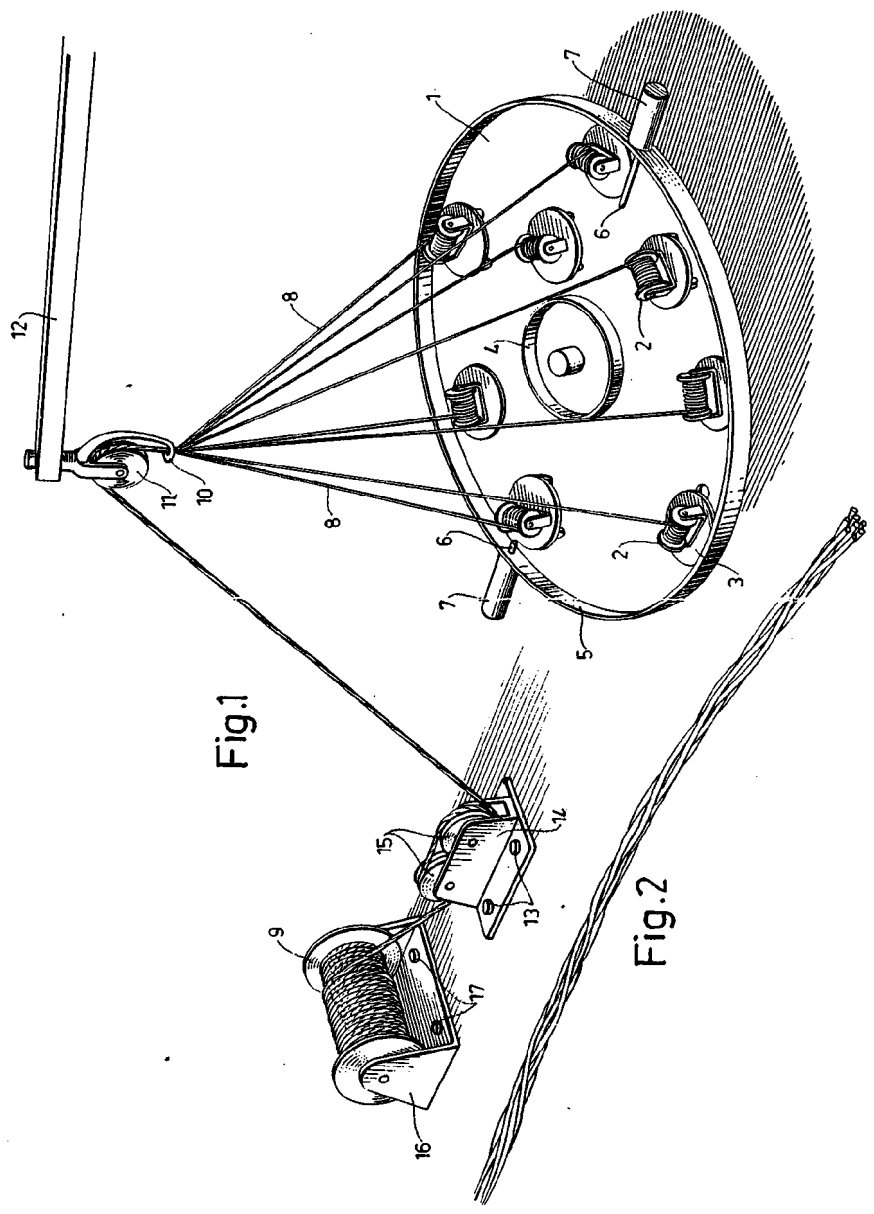


Fig. 1

Fig. 2

7/2

U.S. PATENT OFFICE

3,272,888