



PATENTE DE INVENCION

Ref. 14699

Int. Cl.:	H 01 B
	22335

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en cables de comunicaciones.

.....

Solicitante: GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 730 Third Avenue, New York, N.Y. 10017, EE.UU. de A.

.....

La presente invención se refiere a cables de comunicaciones perfeccionados que comprenden un alma con una pluralidad de conductores divididos en grupos diferentes y una pantalla que rodea a los conductores.

5. En los tendidos de red telefónica, entre conducto-



- 2 -

res existe siempre un cierto grado de interferencias entre los circuitos, inevitables debido a la proximidad de los circuitos pareados. Una forma de interferencia llamada "intermodulación" es la inducción de corriente en el par "perturbados" por corrientes que fluyen en el par "perturbador". El

5. par "perturbador" lleva por lo tanto dos corrientes: Una, que es la información destinada a transmisión y la otra inducida indeseablemente por los pares adyacentes, que se superponen sobre la señal transmitida reduciendo la claridad y fiabilidad de la transmisión.

10.

En el pasado se ha utilizado diversos métodos para reducir la intercomunicación. Un método consiste en la transposición de conductores variando el cableado del retorcido de los pares. Cuando esto no es suficiente se emplea blindaje o apantallado.

15.

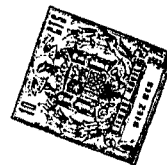
Un método anterior a éste invento y tradicional consiste en un blindaje, o sea la aplicación de malla metálica (envolvente) sobre pares simples o grupos de pares, cableando después en un alma de cable un número de componentes redondos cada uno de los cuales consiste en un haz redondo de pares apantallados individualmente. Una variación de éste método, cuando se blindaba un solo componente, consistía en ensamblar un alma de cable cableando en primer lugar los componentes que se habían de blindar, aplicando malla metálica (blindaje) sobre este grupo y cableando alrededor de esta parte

20. central del cable los pares restantes o haces de pares y aplicando un blindaje y envainando el cable en una forma concéntrica.

25.

La llegada de la modulación por impulsos codificados (PCM) en el campo de las técnicas de la transmisión en pares

30.



equilibrados (potencial simétrico o masa) ha impuesto una exigencia particular en el blindaje. Ha sido necesario dividir el número de pares en el alma del cable en dos grupos de número igual uno de los cuales porta señales en una dirección y el otro en dirección opuesta.

5.

El método tradicional de cablear primero una mitad de los pares de cables, aplicar blindaje y cablear después sobre el mismo la segunda mitad de los pares del cable no ha resultado práctico, puesto los cables de hoy día se fabrican de unidades previamente cableadas o trenzadas que no podrían ensamblarse de una forma concéntrica simétrica. La solución anterior a éste invento consistía, por lo tanto, en una malla o pantalla en forma de S ó de Z.

10.

El blindaje de los pares del cable de éste invento separa partes diferentes del alma del cable, pero se extiende también alrededor de aproximadamente la mitad de la circunferencia del alma con una superficie exterior que se confronta a la superficie interior de parte del blindaje metálico del cable. Esto proporciona una mejor protección del cable y la construcción evita que los rayos que inciden en el blindaje electrostático penetren en el alma a través del blindaje que rodea a los conductores sobre la mitad de la circunferencia del alma, según se explicará con relación al dibujo que forma parte de esta memoria. Otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes o se indicarán en el curso de la descripción que sigue.

15.

20.

25.

En el dibujo, que forma parte de esta memoria descriptiva donde los caracteres de referencia iguales indican partes correspondientes en todas las vistas:

30.

La figura 1 es una vista esquemática en sección



- 4 -

transversal que ilustra el cable de la tecnología anterior del que el presente invento es un perfeccionamiento.

5. La figura 2 es un diagrama que compara los resultados obtenidos con éste invento y los obtenidos con la tecnología anterior.

La figura 3 es una vista, similar a la figura 1, pero representa el blindaje del alma interior de este invento.

10. La figura 4 es una vista fragmentada, parcialmente cortada y en sección sobre un plano tomado a lo largo del diámetro del cable representado en la figura 3.

La figura 5 es una vista esquemática en sección, que representa las líneas de transmisión eléctrica del blindaje de la tecnología anterior de la figura 1.

15. La figura 6 es una vista en sección que ilustra un cable de comunicaciones equipado con el blindaje en "D" representado esquemáticamente en la figura 3; y

20. La figura 7 es una vista fragmentada, a mayor escala, tomada a lo largo de la línea de corte 7-7 de la figura 6.

25. La figura 1 ilustra un cable de comunicación 10 en el que los conductores aislados 12 en un lado del cable se separan de conductores aislados similares 14 en el otro lado del cable por una pantalla en Z 16 que divide el alma del cable por la mitad. Esta pantalla es continua en la dirección de la longitud del cable. Todos los conductos 12 y 14 están rodeados por un blindaje de cable 18.

30. Cuando el cable ilustrado en la figura 1 está en conducción, los pares del haz de conductores 12 inducen corrientes en el blindaje 18 y también en la pantalla Z 16. Es-



tos potenciales son captados a través de desequilibrio por el par de conductores 14 dando por resultado corrientes de intermodulación en estos circuitos. El cable de comunicaciones ilustrado en la figura 1 tiene una cubierta exterior clásica 20.

5. La figura 3 ilustra un cable 10' que es similar al cable representado en la figura 1, excepto que los conductores 12' están rodeados completamente por un blindaje 22 que tiene la configuración de una letra D mayúsculas. Con este blindaje en forma de D, 22 que rodea la mitad de los pares de conductores del cable, no existe transferencia directa de la energía de intermodulación desde el haz de pares de conductores 12' comprendidos en el compartimiento previsto por el blindaje 22 al blindaje común 18' que rodea todos los conductores 12' y 14'.

10. Los resultados dignos de objeción obtenidos con el cable de la tecnología anterior representado en la figura 1 se ilustran esquemáticamente en la figura 5. Para unos desequilibrios dados de un par "a", al blindaje del cable 18 es dC_1 y a la pantalla 18 es dC_2 . Un par "b" en el segundo haz de conductores 14 tiene, respectivamente, desequilibrios dC_4 y dC_3 . La pantalla interna 16 se acopla al blindaje general 18 por la capacitancia C_5 . La pantalla tiene resistencia a masa alejada R, que normalmente es baja del orden de unos cuantos ohms.

25. El par "a" induce voltaje en el blindaje general 18 a través del desequilibrio dC_1 , cuyo voltaje se transfiere al par "b" por el desequilibrio dC_4 . No obstante, como el blindaje 18 está puesto a masa a través de la resistencia baja R el voltaje que actúa sobre el desequilibrio es lo más razonablemente bajo que se puede obtener empleando cables con

30.



blindajes.

5. Otra línea de intermodulación se encuentra a través de la pantalla 16 que separa las dos mitades del cable. El desequilibrio dc_2 induce voltaje en la pantalla 16 que, a su vez, induce voltaje en el par "b" a través de dc_3 . No hay puesta a masa directa de la pantalla 16, sino solamente acoplamiento capacitivo de la pantalla 16 al blindaje general 18 a través del condensador C5. Por lo tanto el potencial de la pantalla 16 es mucho más elevado del potencial del blindaje del cable.

10. Con éste invento, el potencial de la pantalla en el cable cae hasta el nivel del voltaje del blindaje lo más posible sin formar contacto metálico entre ámbos. Dicho contacto metálico no sería tolerable porque no se puede permitir que las corrientes que aparecieran en el blindaje pudieran penetrar en el alma del cable. Siempre existe una barrera de alto voltaje entre el alma del cable y el blindaje del mismo por esta razón. La caída de voltaje entre la pantalla 22 (figura 3) y el blindaje 18 se obtiene dando a la pantalla 22 forma de D con una gran superficie que proporciona un fuerte acoplamiento capacitivo entre la pantalla D 22 y el blindaje 18. En la práctica, este apantallado perfeccionado se manifiesta de un modo muy notable, especialmente en los cables de pocos pares, según se representa en la figura 2. Este gráfico demuestra que para un cable de 6 pares, el promedio de desviación normal de signo negativo a 772 kHz de pérdida de acoplamiento de paradiafonía (NEXT) la pantalla era de 70 dB de ganancia una pantalla en forma de Z, mientras que en el cable de pantalla de D se ha averiguado que es de 95 dB. La diferencia se reduce naturalmente al aumentar el número de pares como resul-



tado de los efectos de blindaje de otros pares. Para 100 pares, la diferencia es de una mejora de 25 dB a 10 dB.

5. La figura 6 es una vista en sección tomada a través de un ejemplo de cables de comunicaciones fabricado con el blindaje en D representa esquemáticamente en la figura 3.
10. En la figura 6, un cable 10a comprende un alma 30 compuesta por cuatro segmentos 32, 34, 36 y 38. Los cuadrantes 32 y 34 comprenden los conductos 14' y los cuadrantes 36 y 38 comprenden los conductores 12'. El grupo de conductores 12' se representa rodeado por uno o más tramos de plástico de color 40 enrollado de una forma suelta alrededor del grupo de conductores 12' como espiras abiertas. La envoltura suelta de plástico 40 proporciona una codificación o identificación de color pero dejando al mismo tiempo el grupo de conductores libres
15. para asegurar una sección transversal en cuadrante o de cualquier otra forma impuesta por los troqueles conformadores a través de los cuales pasan los grupos diferentes de conductores. Este plástico 40 se puede fabricar de diversos materiales y preferiblemente se fabrica de polipropileno de unas
20. 127 micras de espesor. Aunque el cable representado en la figura 6 tiene cuatro cuadrantes, se pueden fabricar cables con cualquier número de grupos de pares agrupados entre sí para un ensamblaje conveniente, cada uno de ellos configurados según sea necesario para formar un alma de cable.
25. Los cuadrantes alma 36 y 38 se alojan en la pantalla en D 22 que se fabrica de aluminio revestido de plástico u otro material idóneo. Se puede utilizar cobre.
30. La pantalla D 22 se fabrica preferiblemente enrollando una cinta longitudinalmente alrededor de los cuadrantes del alma 36 y 38 con una costura de solape 44 dejando



5. un solape de aproximadamente 6,35 mm. La pantalla en D 22 se puede fabricar también enrollando cinta alrededor de los cuadrantes 36 y 38 en forma helicoidal con las espiras superpuestas unas a otras. Cuando la pantalla en D 22 se fabrica de aluminio, el aluminio empleado tiene preferiblemente con plástico parcialmente para proteger el aluminio contra la corrosión y parcialmente para evitar que los bordes del aluminio en la costura de solape dañen el aislamiento de los conductores adyacentes 12'.

10. Los cuadrantes del alma 32 y 34 se fabrican uniendo sus pares de conductores entre sí con cinta de plástico 40, del mismo modo que los cuadrantes del alma 36 y 38. Toda el alma se encierra entonces en un plástico no higroscópico, como es el tereftalato de polietileno (Mylar). Este blindaje no higroscópico 46 forma una barrera térmica para proteger los conductores aislados del alma contra el calor durante las fases ulteriores de fabricación del cable. En cables pequeños, es suficiente un espesor de 76 micras para el blindaje 46 pero en cables mayores, este espesor aumenta. Dichas barreras térmicas son bien conocidas en la industria de los cables.

20. Para el blindaje 46 se pueden emplear laminados de Mylar y GRS y otros poliésteres. Se han empleado espesores que han alcanzado hasta 406 micras en cables grandes para una mejor protección térmica. Este blindaje 46 se forma preferiblemente enrollando una cinta longitudinalmente alrededor del alma y con una costura de solape 48 que en general no se cierra herméticamente.

25. Una camisa interior 50 (discrecional), preferiblemente de polietileno, se aplica sobre el blindaje 46 y el blindaje metálico 18' se aplica sobre la camisa interior 50 con una

30.



5. costura de solape 52. Este blindaje 18' se puede fabricar de aluminio, preferiblemente revestido con plástico como ocurre con el blindaje en D 22, y también se puede fabricar de cobre u otro material de blindaje apropiado. La costura 52 se cierra en general herméticamente, en particular si el metal del blindaje se revierte y el revestimiento se funde a temperaturas inferiores a la temperatura de extrusión a la que se expone el blindaje 18' cuando se aplica la cubierta exterior del cable. En cables pequeños, el blindaje 18' se fabrica de cinta plana pero en cables mayores se utiliza un blindaje ondulado para dar mejor flexibilidad al cable. Una cubierta exterior 56 se extruye sobre el blindaje 18'. Esta cubierta exterior se puede fabricar de polietileno, o si es necesaria una proresistencia se puede fabricar de cloruro de polivinilo.

10. La figura 7 ilustra el cable de la figura 6 a mayor escala de forma que se pueden representar los revestimientos de plásticos sobre el blindaje 22 y 13'.

15. En la figura 7, el blindaje en D 22 se representa con una laminación central metálica, preferiblemente de aluminio 62, y con revestimiento de plástico 64 sobre las superficies superior e inferior de metal 62. Este revestimiento 64 se extiende alrededor de los bordes del metal 62 o por lo menos alrededor del borde interior que se encara al circuito del para evitar que el metal pudiera dañar el aislamiento del alma y producir una tensión de régimen baja entre circuitos pareados y el blindaje en D según se ha explicado anteriormente.

20. El blindaje 18' se ilustra con una laminación metálica 72 cubierta en sus superficies superior e inferior por un revestimiento de plástico 74. Dichas cintas de blindaje son de

25.

30.



construcción tradicional.

Con la configuración nueva y única en su género de blindaje 22 de éste invento se obtiene un cable de comunicaciones superior con notables ventajas en la reducción de intermodulación.

5.

Otra ventaja que ofrece el blindaje en D de éste invento es que dicho blindaje en D puede extenderse en las terminaciones de los cables. Con el blindaje en forma de Z, cuando se quita la cubierta exterior del cable para hacer empalmes, el blindaje en forma de Z se corta también y los haces de conductores en los compartimientos de lados opuestos del blindaje en Z se colocan en sus cajas de repetidores respectivas.

10.

Entre estos haces se produce una notable intermodulación ya que no quedan protegidos unos de otros en el punto en que llegan a sus cajas de repetidores. Con el blindaje en forma de D de éste invento, un haz de hilos no se tiene que quitar del blindaje envolvente en forma de D. El paquete completo, el haz y el blindaje, se pueden llevar convenientemente hasta la caja del repetidor con el resultado de que el haz de conductores en el blindaje en D queda eficazmente protegido y se evita la intermodulación entre las dos mitades del cable de cuyo extremo se ha quitado la cubierta exterior para la terminación del cable o para empalmes.

15.

20.

25.

En la práctica real, los segmentos cruzados sobre los cuales se pliega el blindaje en D cuando se fabrica el cable no tienen una formación en perfecta en sección transversal como se indica en los dibujos de esta memoria descriptiva. La sección transversal de la pantalla en D se suele deformar, por lo que no tiene exactamente el contorno de una D, Pueden existir deformaciones correspondiente en el blindaje

30.

12 FEB.



5.

je 18' que se aplica sobre la pantalla en D, pero si no los hay las diferencias de capacitancia entre la parte semicilindrica de la pantalla en D y la cara interior confrontante del blindaje 18' no afectan a los principios de operación de éste invento.

10.

Se han descrito e ilustrado las modalidades de preferencia del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones y utilizarse algunas características y combinaciones diferentes sin desviarse del invento según se define en las cláusulas.

15.

NOTA

20.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CABLES DE COMUNICACIONES; caracterizandose por lo siguiente:

25.

1.- Perfeccionamientos en cables de comunicaciones

Rey



5. caracterizados porque se forma cada cable por un alma que contiene una pluralidad de conductores dividida en grupos diferentes, una pantalla interna que rodea a uno de los grupos diferentes, una pantalla interna que rodea a uno de los grupos y que constituye parte del alma del cable, un blindaje que rodea al alma e incluye la pantalla interna, confrontando la mayor parte del lado exterior de la pantalla interna con la superficie interior del blindaje y estando adyacente al mismo para aumentar la capacitancia entre la pantalla interna y el blindaje con una reducción resultante e intermodulación entre conductores en los diferentes grupos del alma.

10.

15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el alma del cable tiene una sección transversal prácticamente circular y la pantalla interna de la sección transversal prácticamente en forma de D con la parte curvada de la configuración en D es sustancialmente semicircular y confronta con una parte correspondiente de la superficie interior del blindaje.

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la pantalla interna y el blindaje general se fabrican de metal y tienen sus superficies metálicas separadas unas de otras en toda su extensión para mantener una barrera entre el alma del cable y el blindaje del cable con el fin de evitar que las corrientes que incidan en el blindaje penetren en el alma.

25.

30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la pantalla en D es continua alrededor del grupo de conductores que rodea, siendo el blindaje continuo alrededor del alma, y porque comprende una cubierta de plástico exterior circunferencialmente continua que cubre el blindaje

De



daje.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la pantalla en D es una tira metálica plegada longitudinalmente con una costura de solape que se extiende en sentido longitudinal.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cable termina en una caja de repetidor o similar terminando el blindaje general a cierta distancia de la parte del alma que ha de penetrar en la caja del repetidor, extendiéndose la pantalla en D más allá del extremo del blindaje general y prácticamente hasta la parte del alma que penetra en la caja del repetidor para evitar la intermodulación en la terminación fuera de dicha caja.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque los haces diferentes están identificados por colores gracias a longitudes de material plástico enrolladas alrededor de cada haz en una espira aplicada de una forma suelta con una capa sujeta de forma que las espiras sucesivas de la espiral se separen unas de otras.

20. 8.- Perfeccionamientos en cables de comunicaciones, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara.

16 ENE 1970

Madrid,

GENERAL CABLE CORPORATION,

J. DOMÍNGUEZ ACEDOS Y MOJER

En p. Firmado: L. Costa Forcadell

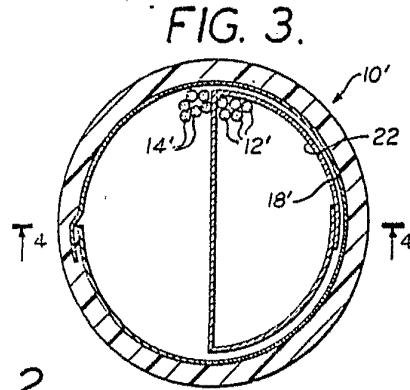
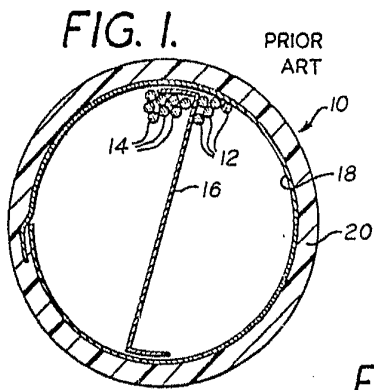


FIG. 2.

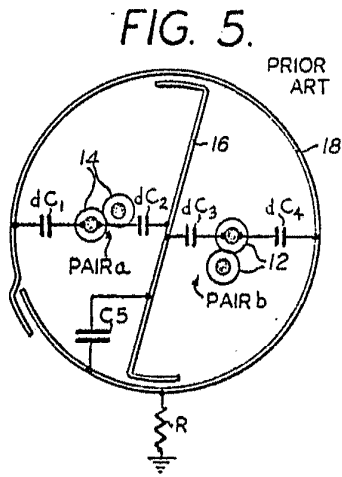
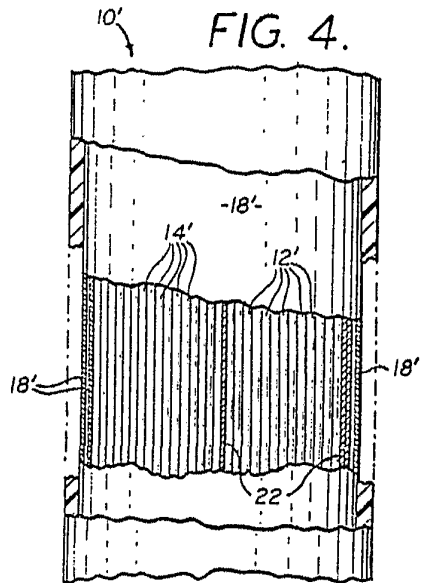
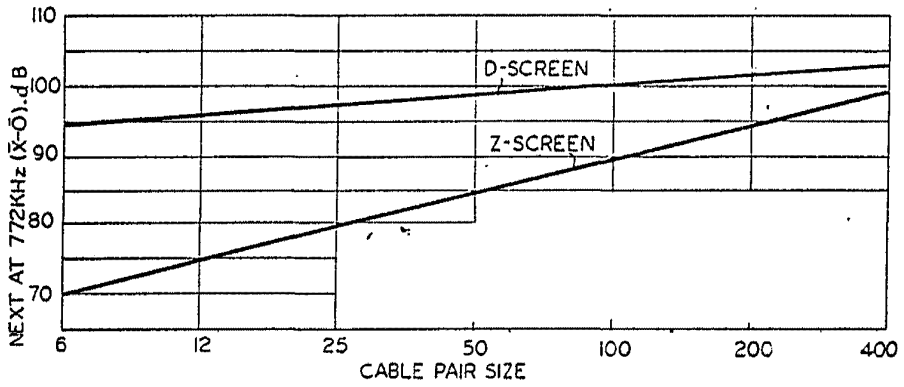


FIG. 6.

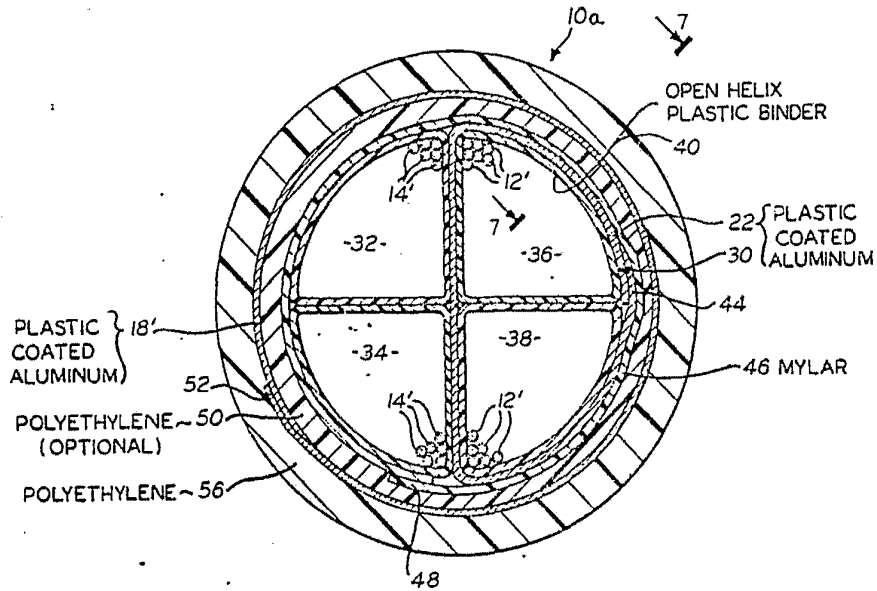


FIG. 7.

