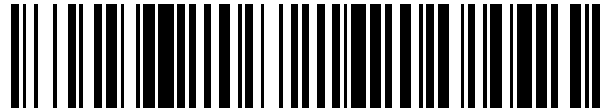


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 022**

51 Int. Cl.:

**H01B 11/06** (2006.01)

**H01B 13/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2012 E 12810572 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2729941**

54 Título: **Blindaje para componentes de cable y procedimiento**

30 Prioridad:

**08.07.2011 US 201161505772 P**  
**29.07.2011 US 201161513220 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.04.2016**

73 Titular/es:

**GENERAL CABLE TECHNOLOGIES  
CORPORATION (100.0%)  
4 Tesseneer Drive  
Highland Heights, KY 41076, US**

72 Inventor/es:

**WEITZEL, JARED D. y  
CAMP II, DAVID P.**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 568 022 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## BLINDAJE PARA COMPONENTES DE CABLE Y PROCEDIMIENTO

## DESCRIPCIÓN

5 **Solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE.UU. Nº 61/505.772, presentada el 8 de julio de 2011 y titulada Blindaje para Componentes de Cable, y la solicitud provisional de EE.UU. no. 61/513.220, presentada el 29 de julio de 2011, y titulada Procedimiento para Blindar un Sustrato.

10

**Campo de la invención**

La presente invención proporciona un blindaje para componentes de cable que utiliza un revestimiento conductor o semiconductor para reducir o eliminar diafonías (*crosstalk*) internas y externas en el cable, así como otras interferencias electromagnéticas o de radiofrecuencia (*EMI / RF*) procedentes de fuentes externas al cable. La presente invención también se refiere a un procedimiento para aplicar el blindaje a un sustrato, tal como un componente de cable.

15

**Antecedentes de la invención**

20

Un cable de comunicación convencional generalmente incluye un número de conductores aislados trenzados entre sí en pares y rodeados por una cubierta exterior. A menudo se produce diafonía (*crosstalk*) o interferencia a causa del acoplamiento electromagnético entre los pares trenzados dentro del cable u otros componentes del cable, degradando de este modo el rendimiento eléctrico del cable. Además, puesto que las redes cada vez son más complejas y tienen una necesidad de cableado de mayor ancho de banda, la reducción de la diafonía entre cables (diafonía exógena) es cada vez más importante.

25

A menudo se utilizan capas de blindaje para reducir la diafonía. Las capas de blindaje convencionales para cables de comunicación incluyen generalmente un material conductor sólido continuo, tal como una lámina de aluminio o cobre adherida a un sustrato plástico. Proporcionándose el sustrato con el fin de proveer durabilidad dado que la lámina no es adecuada para su procesamiento en un entorno de fabricación. La capa de blindaje está envuelta alrededor del núcleo del cable de pares de hilos trenzados para aislar la radiación electromagnética procedente del núcleo y también para proteger el núcleo de interferencias externas. Sin embargo, los materiales conductores que se pueden utilizar en esta disposición se limitan a aquellas láminas conductoras específicas que se pueden procesar en forma de hoja laminada. Otras aplicaciones de blindaje se basan en materiales que tienen una gran capacidad de absorción y disipación de interferencias. El blindaje formado por dichos materiales, sin embargo, no ofrece ventajas en los cables de comunicación de alto rendimiento, debido a que los materiales tienden a atenuar la señal causando una excesiva pérdida de potencia.

30

35

40

Generalmente, en los cables UTP (de pares trenzados sin blindaje - *unshielded twisted pair*) de comunicación de datos, a menudo se utilizan rellenos de materiales dieléctricos para proporcionar una separación física entre los pares, aislando eficazmente sus señales entre sí. En los cables UTP, el rendimiento de la paradiafonía (*NEXT - near end crosstalk*) aumentada que requieren las aplicaciones de Ethernet de 10 gigabits necesita el uso de rellenos muy grandes, lo que a su vez aumenta el tamaño total del cable. Además, las cantidades relativamente grandes de materiales dieléctricos que se utilizan en estos grandes rellenos a menudo afectan negativamente al rendimiento ante llamas y humo necesario para satisfacer las calificaciones plenas y crecientes requeridas para su uso en instalaciones comerciales.

45

50

Los cables del tipo convencional STP (par trenzado blindado - *shielded twisted pair*) y FTP (pares trenzados blindados con lámina - *foil shielded twisted pairs*) a menudo requieren la colocación de material de blindaje alrededor de los pares individuales de conductores. Las construcciones de cables STP y FTP normalmente incluyen pares envueltos en cintas laminadas reforzadas con sustratos de poliéster para blindar los pares. A menudo, estas cintas son rígidas y no se ajustan efectivamente a la forma del par, lo que añade una dimensión radial adicional a toda la construcción del cable. El refuerzo de poliéster o material de sustrato también afecta negativamente al rendimiento ante llamas y humo que se requiere para satisfacer las calificaciones plenas y crecientes requeridas para su uso en instalaciones comerciales.

55

60

Además, a menudo es ventajoso hacer que el blindaje sea discontinuo para evitar la necesidad de conexión a tierra. Sin embargo, los blindajes discontinuos convencionales son difíciles de fabricar y requieren la aplicación de segmentos independientes sobre un sustrato o la ablación láser para cortar las láminas de blindaje con el fin de que el blindaje sea discontinuo.

65

US 2010/0096179 A1 divulga un ejemplo de un cable de comunicaciones que comprende una pluralidad de pares de hilos trenzados y un separador alargado de blindaje colocado entre los pares trenzados. Según una forma de realización, el separador comprende un sustrato interior no conductor y una capa exterior conductora dispuesta

alrededor del sustrato en regiones seleccionadas para definir secciones con porciones aislantes entre las mismas.

5 Existe una necesidad de un blindaje que se pueda aplicar fácilmente a cualquier componente de cable, tal como un separador, que mejore tanto el rendimiento eléctrico como el rendimiento ante llamas/humo, reduzca el tamaño radial del cable, y aumente la flexibilidad del cable. Además, existe una necesidad de hacer fácilmente que el blindaje sea discontinuo.

**Resumen de la invención**

10 En consecuencia, la presente invención proporciona un componente y procedimiento de cable blindado que comprende un cuerpo principal que tiene una superficie exterior y el cuerpo principal está formado por un material dieléctrico y un revestimiento que se aplica a la superficie exterior del cuerpo principal, incluyendo el revestimiento un material de blindaje conductor o semiconductor. Se dispone una capa exterior sobre el revestimiento que encapsula completamente el revestimiento y el cuerpo principal y la capa exterior está formada por un material  
15 dieléctrico. El revestimiento forma una capa discontinua en la superficie exterior del cuerpo principal. En una forma de realización de ejemplo, el componente de cable es un separador central en forma de cruz (*crossweb separator*).

El revestimiento puede incluir, por ejemplo, nano fibras de carbono, grafeno o grafito. En una forma de realización de ejemplo, el revestimiento es de al menos 10% de grafeno. En otra forma de realización de ejemplo, el revestimiento está hecho de grafeno. De acuerdo con todavía otra forma de realización de ejemplo, el revestimiento está formado por un sustrato con partículas conductoras suspendidas en dicho sustrato. Dichas partículas conductoras se pueden seleccionar, por ejemplo, de entre el grupo que consta de aluminio, cobre, óxidos de hierro, dióxido de silicón, níquel, zinc, plata, nano fibras de carbono, grafeno o grafito.

25 El grosor de dicha capa exterior puede ser, por ejemplo, al menos dos veces mayor que el grosor de dicho revestimiento.

El cuerpo principal y la capa exterior pueden estar formados del mismo material o de materiales diferentes.

30 La presente invención también proporciona un cable que comprende una pluralidad de pares de hilos y un separador que está dispuesto entre los pares. El separador incluye un cuerpo principal que tiene una superficie exterior y el cuerpo principal está formado por un material dieléctrico. Se aplica un revestimiento a la superficie exterior del cuerpo principal. El revestimiento incluye un material de blindaje conductor o semiconductor. Se dispone una capa exterior sobre el revestimiento que encapsula completamente el revestimiento y el cuerpo principal. La capa exterior está formada por un material dieléctrico. El revestimiento forma una capa discontinua sobre dicha superficie exterior de dicho cuerpo principal.  
35

La presente invención proporciona además un procedimiento para aplicar un blindaje a un sustrato que comprende las etapas de proporcionar un sustrato dieléctrico en forma de un componente de cable que tiene una superficie; revestir la superficie del sustrato con una capa de blindaje conductora o semiconductora; y extrudir una capa exterior dieléctrica sobre la capa de blindaje de tal manera que la capa exterior encapsula completamente la capa de blindaje y el sustrato. La capa de blindaje puede incluir, por ejemplo, uno de entre aluminio, cobre, óxidos de hierro, níquel, zinc, plata, nano fibras de carbono, grafeno, o grafito. La etapa de revestir la superficie del sustrato puede incluir, por ejemplo, uno de entre pulverizar con spray (*spraying*), frotamiento (*wiping*), deposición electrostática, deposición química, y deposición en vacío. El sustrato y la capa exterior pueden, por ejemplo, estar formados por el mismo material.  
45

La presente invención proporciona además un procedimiento para aplicar un blindaje a un sustrato en forma de un componente de cable, comprendiendo el procedimiento las etapas de proporcionar un sustrato que tiene una superficie; aplicar al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar (*masking solution*) en la superficie del sustrato; revestir la superficie del sustrato con una capa de blindaje conductora o semiconductora de tal manera que al menos una porción de la capa de blindaje cubre la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar; y quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar y la al menos una porción de la capa de blindaje del sustrato para crear un blindaje eléctricamente discontinuo en la superficie del sustrato. La capa de blindaje puede incluir, por ejemplo, uno de entre aluminio, cobre, óxidos de hierro, níquel, zinc, plata, nano fibras de carbono, grafeno, o grafito. La solución para enmascarar puede ser, por ejemplo, una tinta soluble. La etapa de revestir la superficie del sustrato puede incluir, por ejemplo, uno de entre pulverizar con spray (*spraying*), frotamiento (*wiping*), deposición electrostática, deposición química, y deposición en vacío.  
50

60 Según una forma de realización de ejemplo, la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye el uso de aire o agua a presión. Según otra forma de realización de ejemplo, la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye disolver la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar. La etapa de disolver puede incluir, por ejemplo, aplicar una solución de eliminación de tinta (*ink removal solution*) al sustrato. Según todavía otra forma de realización de ejemplo, la etapa de quitar incluye eliminar mediante lavado la cantidad discreta de solución para enmascarar.  
65

5 El procedimiento anterior puede comprender además las etapas de aplicar más de una cantidad discreta de solución para enmascarar de forma intermitente en la superficie del sustrato y quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar y porciones de la capa de blindaje que cubren las cantidades discretas de solución para enmascarar. La etapa de quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar y las porciones de la capa de blindaje puede producir como resultado unos espacios de separación circunferenciales en el blindaje discontinuo. La etapa de quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar y porciones de capa de blindaje adicionalmente puede producir como resultado unos espacios de separación longitudinales en el blindaje discontinuo.

10 El procedimiento anterior comprende además la etapa de extrudir una capa exterior sobre la capa de blindaje de tal manera que la capa exterior encapsula completamente la capa de blindaje y el sustrato.

15 La presente invención también puede proporcionar un procedimiento para aplicar un blindaje a un componente de cable que comprende las etapas de proporcionar un componente de cable dieléctrico y el componente de cable tiene una superficie; aplicar al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar en la superficie del componente de cable; revestir la superficie del componente de cable con una capa de blindaje conductora o semiconductor de tal manera que al menos una porción de la capa de blindaje cubre la al menos una cantidad discreta de solución soluble; y quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar y la al menos una porción de la capa de blindaje para crear un blindaje eléctricamente discontinuo en la superficie del componente de cable. El procedimiento incluye además la etapa de extrudir una capa exterior dieléctrica sobre la capa de blindaje de tal manera que la capa exterior encapsula completamente la capa de blindaje y el componente de cable.

20 Según una forma de realización de ejemplo del procedimiento anterior, el componente de cable separa uno o más pares de conductores dentro del cable.

25 Según una forma de realización de ejemplo del procedimiento anterior, la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye el uso de aire o agua a presión. Según otra forma de realización de ejemplo, la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye disolver la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar. La etapa de disolver puede incluir, por ejemplo, aplicar una solución de eliminación de tinta (*ink removal solution*) al sustrato.

30 En el procedimiento anterior, la capa de blindaje puede incluir, por ejemplo, uno de entre aluminio, cobre, óxidos de hierro, níquel, zinc, plata, nano fibras de carbono, grafeno, o grafito.

35 En el procedimiento anterior, el componente de cable y la capa exterior pueden, por ejemplo, estar formados por el mismo material dieléctrico.

40 Se harán evidentes otros objetos, ventajas y características principales de la invención a partir de la siguiente descripción detallada, la cual, tomada juntamente con los dibujos adjuntos, describe una forma de realización preferida de la presente invención.

### Breve descripción de los dibujos

45 Se obtendrán fácilmente una apreciación más completa de la invención y muchas ventajas relacionadas de la misma a través de una mejor comprensión por referencia a la siguiente descripción detallada cuando es considerada en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección transversal de un cable que incluye un componente de cable con un blindaje de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención;

50 La figura 2 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una primera etapa del procedimiento de aplicar un blindaje de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una segunda etapa del procedimiento de una forma de realización de ejemplo de la presente invención; y

La figura 4 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una tercera etapa del procedimiento de una forma de realización de ejemplo de la presente invención;

55 La figura 5 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una cuarta etapa del procedimiento de una forma de realización de ejemplo de la presente invención;

La figura 6 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una quinta etapa del procedimiento de una forma de realización de ejemplo de la presente invención, que muestra el componente de cable con el blindaje aplicado al mismo;

60 La figura 7 es una vista en perspectiva de un componente de cable similar a la figura 6 con un blindaje aplicado al mismo de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención;

La figura 8 es una vista en perspectiva de un componente de cable de acuerdo con una tercera forma de realización del procedimiento de la presente invención; y

La figura 9 es una vista en sección transversal de un cable que incluye el componente de cable de la figura 8.

65

**Descripción detallada de formas de realización de ejemplo**

En referencia a las figuras 1 – 9, un componente de cable 100 de un cable C incluye un blindaje 120 según una forma de realización de ejemplo de la presente invención. El componente de cable 100 puede ser un separador, por ejemplo, que aísla uno o más pares de hilos aislados 102 en el núcleo del cable C. El separador puede ser un separador central en forma de cruz (*crossweb separator*) (Figura 1) o un tubo (Figura 8), por ejemplo. Usando el blindaje 120 con el componente 100, se puede reducir el tamaño del componente 100, reduciendo de este modo el tamaño radial total del cable C, y se aumenta la flexibilidad del cable C. Además, se elimina la necesidad de una capa de blindaje envuelta alrededor del núcleo del cable. El blindaje 120 también se aplica fácilmente al componente 100 y mejora el rendimiento tanto eléctrico como frente a llamas/humo. El blindaje 120 es preferiblemente discontinuo para eliminar la necesidad de conexión a tierra.

Un procedimiento de acuerdo con una forma de realización de ejemplo de la presente invención generalmente incluye las etapas de aplicar una capa de blindaje revestida 122 a un sustrato, tal como un componente de cable 100, y encapsular o cubrir completamente el mismo con una capa exterior 130. La capa exterior 130 encapsula completamente el componente de cable 100 y su capa de blindaje 122 de tal manera que no hay aberturas o espacios de separación en la capa exterior 130. Más específicamente, el procedimiento puede incluir las etapas de: extrudir el sustrato o componente de cable 100 (Figura 2); aplicar cantidades discretas de una solución para enmascarar 110 al sustrato (Figura 3); revestir el componente de cable 100 y la solución para enmascarar 110 con una capa de blindaje conductora 122 (Figura 4); quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar 110 y las porciones de la capa de blindaje conductora 122 en contacto con la solución para enmascarar (Figura 5); y extrudir la capa exterior 130 sobre la capa de blindaje conductora 122 para el encapsulado de la misma (Figura 6).

Como se ve en las Figuras 1 y 2, el sustrato o el componente de cable 100 tienen preferiblemente un cuerpo principal 112 con una superficie exterior 114. El cuerpo principal 112 puede estar formado por cualquier material dieléctrico como poliolefinas, tales como polipropileno o polietileno, o un fluoropolímero, tal como FEP, ECTFE, MFA, PFA y similares.

Después de extrudir el componente de cable 100, se pueden aplicar cantidades discretas de la solución para enmascarar 110 a la superficie exterior 114 del componente 100. Las cantidades discretas de solución para enmascarar 110 se aplican preferiblemente como bandas circunferenciales concéntricas separadas alrededor de la superficie exterior 114 del componente 100, según se ve en la figura 3. En una forma de realización preferida, el componente 100 puede tener una forma sustancialmente de cruz central (*substantially cross-web shape*) en la sección transversal y las bandas de solución para enmascarar 110 se adaptan a la forma de la superficie exterior del componente 114. La solución para enmascarar 110 es preferiblemente una solución que es frágil cuando se seca o se adhiere levemente a la superficie exterior 114 y por lo tanto se quita fácilmente, tal como tintas a base de agua para el marcado de bandas del cable, revestimientos a base de pigmentos, revestimientos curables por UV, adhesivos temporales y/o una solución soluble, tal como tinta para enmascarar que, por ejemplo, es soluble en agua.

Después de la aplicación de las cantidades discretas de solución para enmascarar 110, la superficie exterior del componente 114 y las bandas de solución para enmascarar 110 se pueden revestir con la capa de blindaje conductora 122 del blindaje 120, según se ve en la figura 4. Las bandas de solución para enmascarar 110 evitan que la capa de blindaje revestida 122 se adhiera a la superficie exterior 114 del componente 100 sobre la que se ha aplicado la solución para enmascarar. La capa de revestimiento 122 se puede aplicar a la superficie exterior 114 de cualquier manera conocida, tal como pulverización con spray (*spraying*), frotamiento (*wiping*), deposición electrostática, deposición química, deposición en vacío, y similares. La capa de blindaje revestida 122 está formada preferiblemente por un material conductor, tal como grafeno o grafito. La capa de blindaje revestida 122 también puede estar formada por un material semiconductor.

Alternativamente, la capa de blindaje 120 puede estar formada por partículas conductoras suspendidas en un sustrato no conductor, según se describe en la Solicitud de Estados Unidos con N° de Serie 13/246.183 de propiedad común y actualmente pendiente, presentada el 27 de Septiembre de 2011 y titulada Blindaje para Cables de Comunicación Usando Partículas Conductoras, la Solicitud de Estados Unidos N° de Serie 13/045.000 de propiedad común y actualmente pendiente, presentada el 10 de Marzo de 2011 y titulada Cable que tiene un Aislamiento con Micro Partículas de Óxido. Por ejemplo, las partículas conductoras se pueden seleccionar de entre aluminio, cobre, óxidos de hierro, dióxido de silicona, níquel, zinc, plata, nano fibras de carbono, grafeno, o grafito, y el sustrato puede ser una tinta o adhesivo.

Para hacer que la capa de blindaje revestida 122 sea discontinua, se quitan las bandas circunferenciales de la solución para enmascarar 110, llevándose así con ellas cualquier capa de blindaje 122 o partes de la capa de blindaje 120 residuales que cubren las bandas circunferenciales de la solución para enmascarar, según se ve en la figura 5. Las bandas de solución para enmascarar 110 y las porciones de capa de blindaje que cubren esas bandas se pueden quitar de diversas maneras, tales como usando aire o agua a presión para hacer que se desprenda o elimine la solución para enmascarar 110 y la capa de blindaje residual 122. Alternativamente, se puede utilizar una

solución para disolver las bandas de solución para enmascarar 110, de tal manera que se pueden quitar las porciones de la capa de blindaje 122 que cubren las bandas. Quitando la solución para enmascarar 110 y en consecuencia el material conductor adherido a la solución para enmascarar, se crean unos espacios de separación 550 en forma de bandas circunferenciales separadas en la capa de blindaje revestida 122, definiendo así unos segmentos discretos 560 de la capa de blindaje 122, según se ve en la figura 5. Los segmentos discretos 560 crean un blindaje eléctricamente discontinuo a lo largo de la longitud del componente de cable 100.

Es preferible que los segmentos 560 estén dimensionados con respecto a la longitud de paso (*lay length*) de los pares individuales 102 y la longitud de paso (*lay length*) del núcleo del cable. Esto es debido al hecho de que los segmentos 560 actúan como antenas que retransmiten energía electromagnética. También los espacios de separación 550 están dimensionados preferiblemente para bloquear de manera efectiva el rango de frecuencias con más probabilidad de incidir en el blindaje 120 para dar cabida a cualquier diseño de componente de cable. Estos espacios de separación 550 en el revestimiento 122 proporcionan otro procedimiento para ajustar las características de blindaje al diseño de cable específico espaciándolos a intervalos para evitar interferencias con las longitudes de paso (*lay lengths*) del par y o cable. Aunque es preferible hacer que el blindaje 120 sea discontinuo, puede hacerse que el blindaje 120 sea continuo eliminando las etapas de aplicar y quitar la solución para enmascarar 110 antes de aplicar el revestimiento 122.

Para proteger la capa de blindaje revestida 122, se extruye la capa exterior 130 sobre la capa de blindaje revestida 122, según se ve en la figura 6, de tal manera que la capa exterior 130 encapsula la capa 122 cubriendo completamente la capa 122. De este modo, el blindaje 120 del componente 100 incluye unas capas interior y exterior, la capa de blindaje revestida interior 122 y la capa exterior 130. La capa exterior 130 es preferiblemente más gruesa que la capa de blindaje 122. Por ejemplo, la capa de blindaje 122 puede tener un grosor de menos de aproximadamente 0,00254 cm (0,001 pulgadas) y la capa exterior 130 puede tener un grosor de alrededor de 0,00762 – 0,0127 cm (0,003 – 0,005 pulgadas). La capa exterior 130 tiene preferiblemente un grosor que es al menos el doble que el de la capa de blindaje 122 y más preferiblemente un grosor que es tres veces más grande que el grosor de la capa de blindaje. La capa exterior 130 está formada preferiblemente por el mismo material que el cuerpo principal 112 pero puede estar formado por un material diferente. Por ejemplo, la capa exterior 130 puede estar formada por un material dieléctrico tal como olefinas, tal como polipropileno o polietileno, o fluoropolímeros, tales como FEP, ECTFE, MFA, PFA, y similares.

La figura 7 ilustra una forma de realización alternativa de un blindaje 720 para el componente de cable 100. El blindaje 720 es el mismo que el blindaje 120 de la primera forma de realización, excepto que los espacios de separación longitudinales 750 están provistos en la capa de blindaje revestida 722 solos o además de los espacios de separación circunferencial o radial 550. La adición de espacios de separación circunferencial o radial permite otro grado de ajuste de blindaje y el aislamiento entre componentes de cable. El procedimiento de aplicar el blindaje 720 es el mismo que la primera forma de realización con la etapa adicional de añadir la solución para enmascarar para crear los espacios de separación longitudinales 750. Más específicamente, el procedimiento puede incluir las etapas de: extrudir el componente de cable 100; aplicar cantidades discretas de una solución para enmascarar al componente de cable en tiras longitudinales o bandas circunferenciales y tiras longitudinales; revestir el componente de cable 100 y la solución para enmascarar con la capa de blindaje conductora 722; quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar y las porciones de la capa de blindaje conductora 722 en contacto con la solución para enmascarar para crear los espacios de separación 550 y 750 en el blindaje, aumentando de este modo el número de segmentos 560 en el blindaje; y extrudir la capa exterior 130 sobre la capa de blindaje conductora 122 para el encapsulado de la misma.

Las figuras 8 y 9 ilustran un componente de cable de la presente invención como un tubo 100' de acuerdo con una tercera forma de realización en lugar de un separador central en forma de cruz (*cross-web separator*) de la primera y segunda formas de realización. El tubo 100' encierra preferiblemente al menos uno de los pares 102 en el núcleo del cable, según se ve en la figura 9. El tubo 100' incluye un blindaje 820 que se aplica usando las mismas etapas descritas anteriormente con respecto a las formas de realización primera y segunda. El cuerpo principal 812 del tubo 100' es extruido en primer lugar, de forma similar a la etapa mostrada en la figura 2 y a continuación se aplican unas cantidades discretas de una solución para enmascarar al cuerpo principal del tubo 812, de forma similar a la etapa mostrada en la figura 3. A continuación se reviste el tubo 100' con una capa de blindaje conductora 822, de forma similar a la etapa mostrada en la figura 4 y se quitan las cantidades discretas de solución para enmascarar junto con porciones de la capa de blindaje conductora 122 en contacto con la solución para enmascarar, para crear espacios de separación circunferenciales 850 en el blindaje, de forma similar a la etapa mostrada en la figura 5. Por último, se extruye una capa exterior 830 sobre la capa de blindaje conductora 822, de forma similar a la etapa mostrada en la figura 6.

Aunque se han elegido formas de realización particulares para ilustrar la invención, se entenderá por parte de los expertos en la técnica que en la misma se pueden hacer diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, los separadores de los ejemplos de forma de realización anteriores pueden tener cualquier forma de sección transversal, y no se limitan a una cruz central (*crossweb*) o tubo. Además, el blindaje de los ejemplos de forma de realización se puede aplicar a

cualquier componente de un cable y no sólo al separador.

**REIVINDICACIONES**

1. Un componente de cable blindado (100, 100'), que comprende:  
 un cuerpo principal (112, 812) que tiene una superficie exterior (114), estando formado dicho cuerpo principal por un material dieléctrico;  
 un revestimiento (122, 722, 822) aplicado a dicha superficie exterior de dicho cuerpo principal, incluyendo dicho revestimiento un material de blindaje conductor o semiconductor; y  
 una capa exterior (130, 830) dispuesta sobre dicho revestimiento que encapsula completamente dicho revestimiento y dicho cuerpo principal, estando formada dicha capa exterior por un material dieléctrico, en el que dicho revestimiento forma una capa discontinua sobre dicha superficie exterior de dicho cuerpo principal.
2. Un componente de cable de blindaje según la reivindicación 1, en el que dicha capa discontinua incluye espacios de separación circunferenciales (550, 850) en dicho revestimiento que se extienden alrededor de dicho cuerpo principal.
3. Un componente de cable de blindaje según la reivindicación 2, en el que dicha capa discontinua incluye espacios de separación longitudinales (750) en dicho revestimiento que se extienden longitudinalmente con respecto a la longitud de dicho cuerpo principal.
4. Un componente de cable de blindaje según la reivindicación 1, en el que dicho revestimiento está formado por un sustrato con partículas conductoras suspendidas en dicho sustrato.
5. Un cable (C), que comprende:  
 una pluralidad de pares de hilos (102); y  
 un separador dispuesto entre dichos pares, siendo dicho separador un componente de cable de blindaje (100, 100') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Un procedimiento para aplicar un blindaje (120, 720, 820) a un componente de cable, comprendiendo el procedimiento las etapas de:  
 proporcionar un componente de cable dieléctrico (100, 100') que tiene una superficie (114);  
 aplicar al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar (110) sobre la superficie (114) del componente de cable;  
 revestir la superficie del componente de cable con una capa de blindaje conductora o semiconductor (122, 722, 822) de modo que la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar es cubierta por al menos una porción de la capa de blindaje;  
 quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar (110) y la al menos una porción de la capa de blindaje para crear un blindaje eléctricamente discontinuo en la superficie del componente de cable; y  
 extrudir una capa exterior dieléctrica (130, 830) sobre la capa de blindaje de modo que la capa exterior encapsula completamente la capa de blindaje y el componente de cable.
7. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar (110) se aplica como una banda circunferencial alrededor del componente de cable.
8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar (110) se aplica como una tira longitudinal a lo largo de la longitud del componente de cable.
9. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye el uso de aire o agua a presión.
10. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la etapa de quitar la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar incluye disolver la al menos una cantidad discreta de solución para enmascarar.
11. Un procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además las etapas de  
 aplicar más de una cantidad discreta de solución para enmascarar (110) de forma intermitente sobre la superficie (114) del componente de cable; y  
 quitar las cantidades discretas de solución para enmascarar y porciones de la capa de blindaje que cubren las cantidades discretas de solución para enmascarar.
12. Un procedimiento según la reivindicación 11, en el que cada cantidad discreta de solución para enmascarar se aplica como una banda circunferencial alrededor del componente de cable.



13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que cada cantidad discreta de solución para enmascarar se aplica como una tira longitudinal a lo largo de la longitud del componente de cable.

5 14. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la etapa de revestir la superficie (114) del componente de cable incluye uno de entre pulverizar con spray (*spraying*), frotamiento (*wiping*), deposición electrostática, deposición química, y deposición en vacío.

10 15. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que la solución para enmascarar es una tinta soluble.

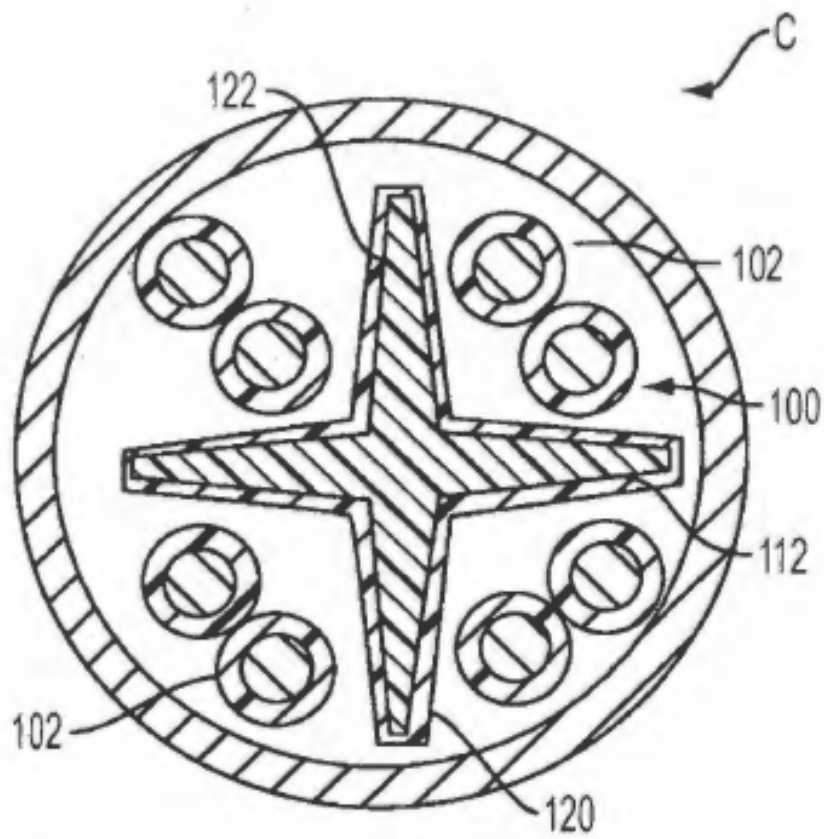


FIG. 1

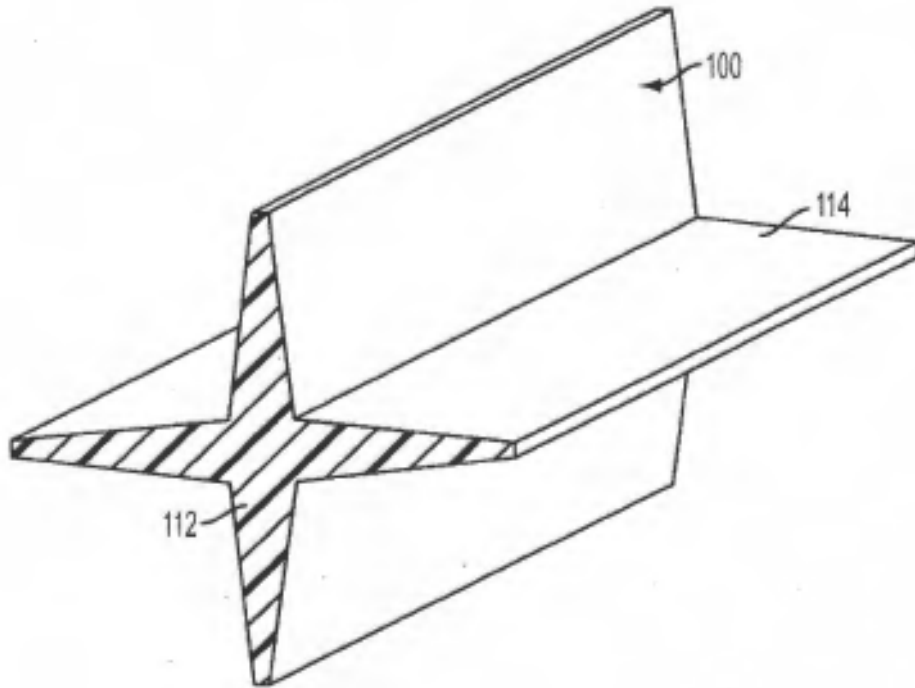


FIG. 2

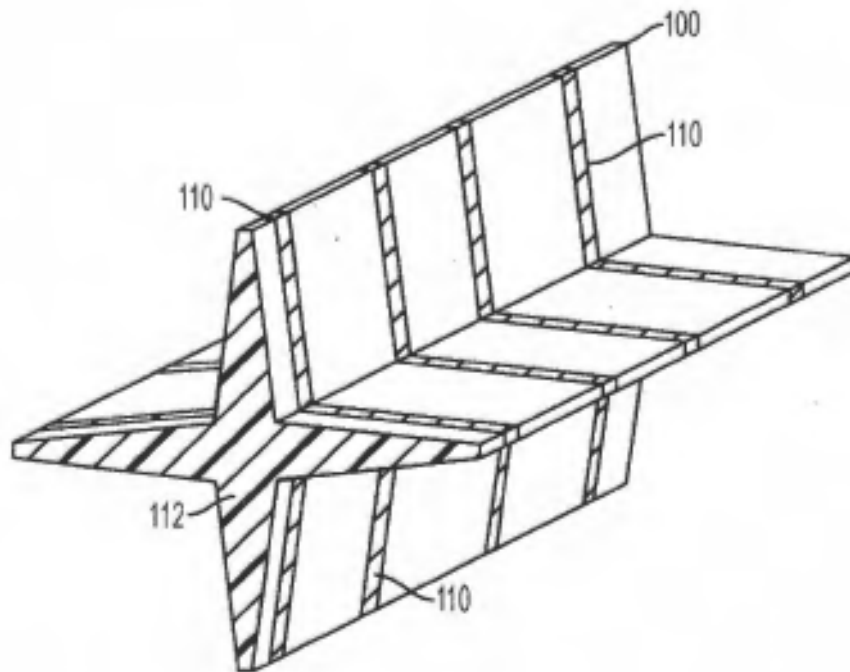


FIG. 3

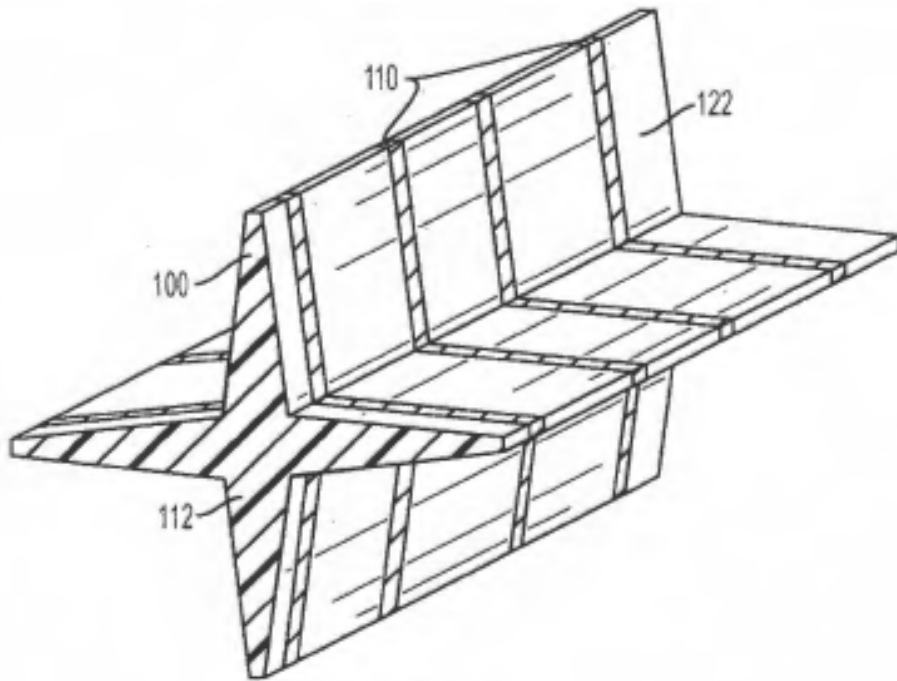


FIG. 4

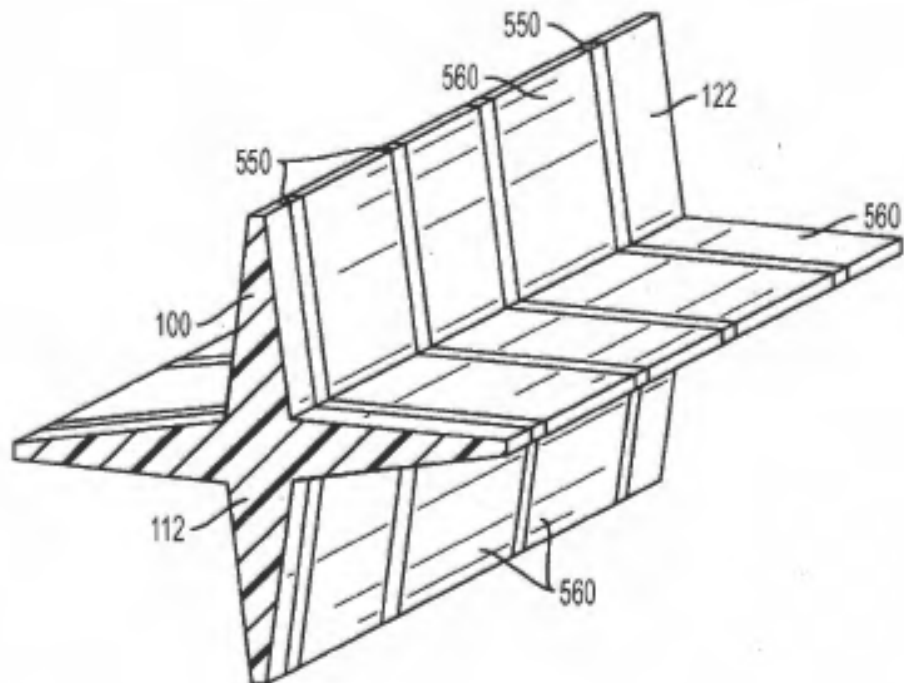


FIG. 5

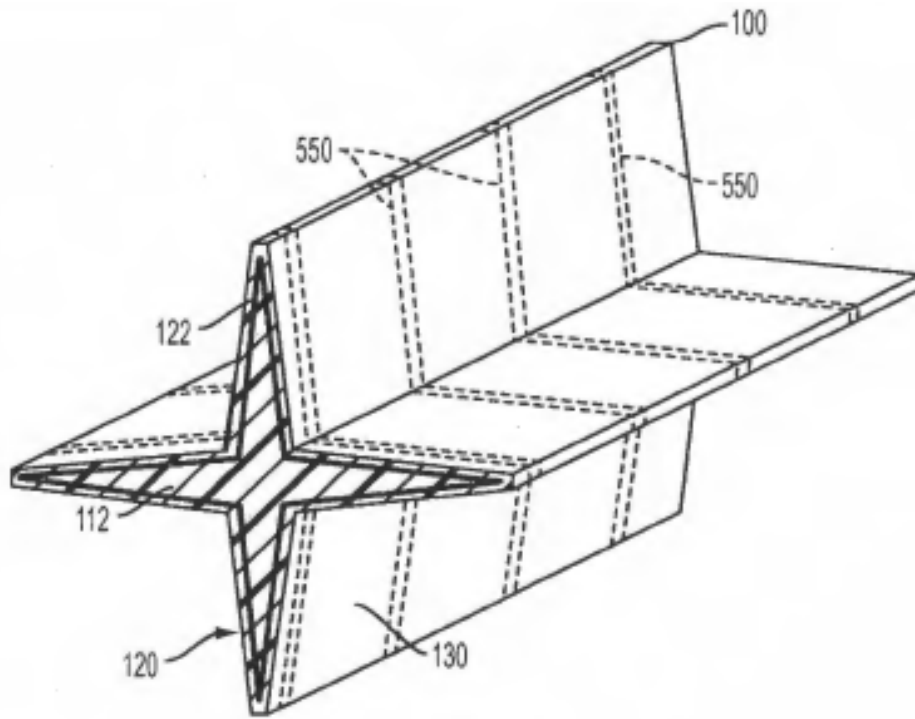


FIG. 6

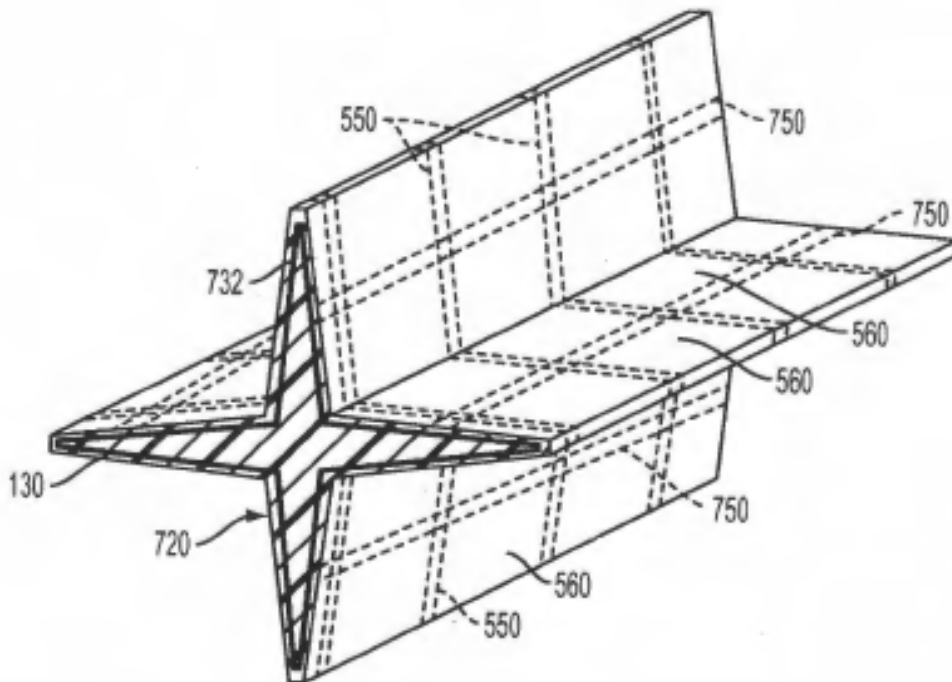


FIG. 7

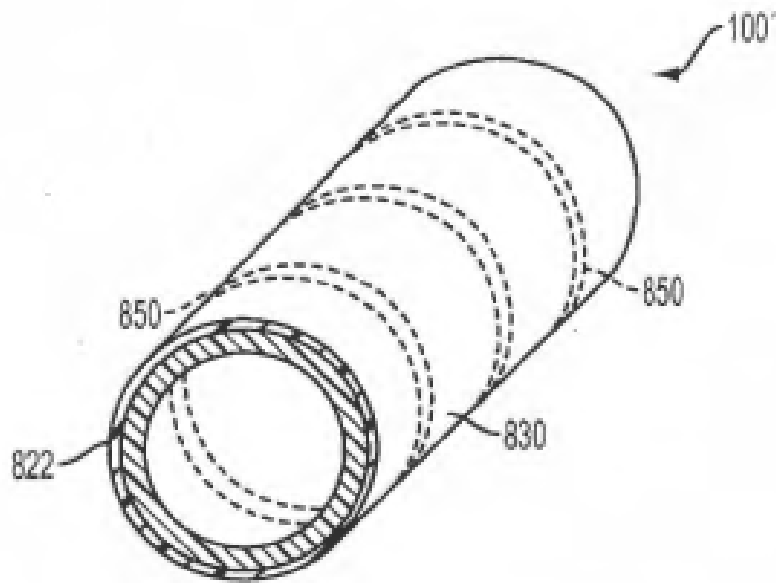


FIG. 8

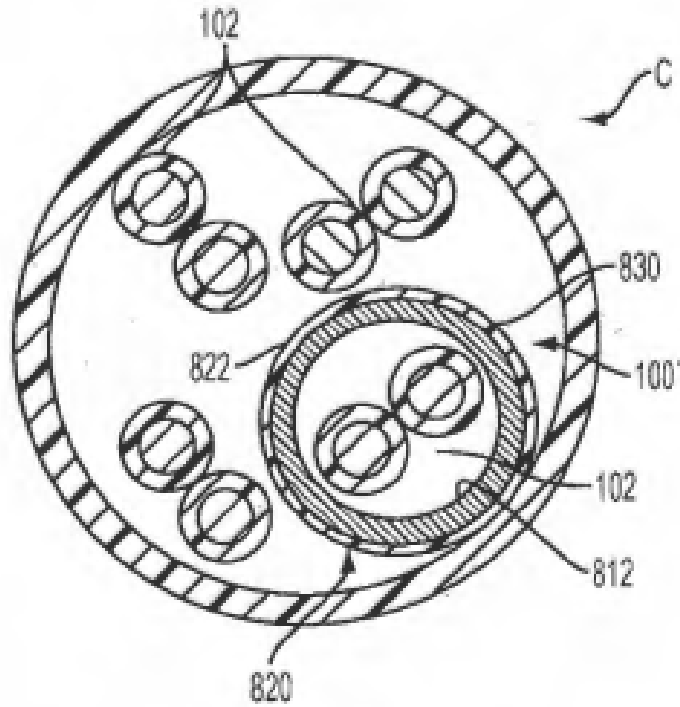


FIG. 9