

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 224**

51 Int. Cl.:

H01B 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2011** **E 11184043 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2439752**

54 Título: **Cable con capa barrera**

30 Prioridad:

05.10.2010 US 390021 P
15.10.2010 US 393606 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BROWN, SCOTT M. y
CAMP, DAVID P. II

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 743 224 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).

DESCRIPCIÓN

Cable con capa barrera

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención generalmente se refiere a un cable que usa una o más capas barrera aplicadas sobre elementos de cable que requieren separación y aislamiento, tales como pares de conductores y similares.

10 Antecedentes de la invención

[0002] Un cable de comunicación convencional incluye típicamente una serie de conductores aislados que están trenzados conjuntamente en pares y rodeados por una cubierta externa. Los conductores aislados a menudo tienen un diámetro grande debido al grosor del aislamiento para reducir o corregir el efecto del blindaje del cable sobre la impedancia. Además, un gran separador de tela cruzada, separador de cinta o una pluralidad de separadores de cinta generalmente se agregan al núcleo del cable para proporcionar el aislamiento eléctrico requerido entre los pares de cables para reducir la interferencia o diafonía. La diafonía a menudo ocurre debido al acoplamiento electromagnético entre los pares trenzados dentro del cable u otros componentes en el cable. Los cables convencionales a menudo también requieren capas trenzadas apretadas en las capas individuales de los pares de conductores para reducir el acoplamiento de ruido de par a par. Sin embargo, el uso de conductores ampliamente aislados, grandes separadores y capas de par apretadas aumenta significativamente el tamaño total del cable.

Sumario de la invención

25 **[0003]** La presente invención se define en la reivindicación 1.

[0004] Un aspecto de la presente invención proporciona un cable que comprende un núcleo de cable que incluye una pluralidad de pares de conductores aislados, una capa barrera que rodea al menos un par de conductores aislados y al menos una capa de blindaje que se proporciona entre la pluralidad de pares de conductores aislados. La capa barrera puede ser no conductora mientras que la capa de blindaje puede ser conductora.

[0005] Otro aspecto de la presente invención proporciona un cable que comprende un núcleo de cable que incluye al menos primer y segundo pares de conductores aislados, una capa barrera que rodea cada uno de los primer y segundo pares de conductores aislados, y teniendo al menos uno del primer y segundo pares de conductores aislados una capa de blindaje provista en la capa barrera. Las capas barrera pueden ser no conductoras mientras que la capa de blindaje puede ser conductora.

[0006] Otro aspecto de la presente invención proporciona un cable que comprende un núcleo de cable que incluye una pluralidad de pares de conductores aislados, y una capa barrera que rodea al menos uno de la pluralidad de pares de conductores aislados. La capa barrera puede estar formada por un material no conductor con partículas conductoras en suspensión dentro de la capa barrera no conductora.

[0007] Otro aspecto de la presente invención puede proporcionar además un cable que comprende un núcleo de cable que incluye una pluralidad de pares de conductores aislados y una capa barrera que rodea al menos uno de la pluralidad de pares de conductores aislados. La capa barrera puede estar formada por un material no conductor. Una capa de blindaje formada por una capa no conductora con partículas conductoras en suspensión dentro de dicha capa de blindaje rodea la capa barrera.

[0008] Otros objetos, ventajas y características sobresalientes de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, que, tomada junto con los dibujos anexos, revela una realización preferida de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

50 **[0009]** Una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas relacionadas de la misma se obtendrán fácilmente a medida que la misma sea mejor entendida por referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1, es una vista en sección transversal de un cable de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención;
- Las figuras 2A y 2B son respectivas vistas en sección transversal de un cable de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención;
- La figura 3, es una vista en sección transversal de un cable de acuerdo con un tercer ejemplo de realización de la presente invención; y
- La figura 4 es una vista en sección transversal de un cable de acuerdo con un cuarto ejemplo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

65 **[0010]** Con referencia a las figuras 1, 2A, 2B, 3 y 4, un cable de acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente invención generalmente incluye una capa o cubierta de barrera que rodea los pares de conductores

aislados del cable. También se puede proporcionar una capa de blindaje entre los pares que está dispuesta sobre la capa barrera (por ejemplo, la capa de blindaje 130) y/o separada de la capa barrera (por ejemplo, el blindaje 350). El uso de la capa barrera reduce el tamaño total del cable por varias razones. Primero, el tamaño del conductor aislado se reduce porque dichas capas barrera pueden mitigar los efectos de la capa de blindaje del cable sobre la impedancia. Por lo tanto, el grosor total del aislamiento sobre los conductores de los pares puede reducirse mientras se mantiene la misma impedancia nominal y el mismo diámetro de los conductores antes del aislamiento. Segundo, las capas barrera, aumentan la distancia física entre los pares del cable, lo que reduce significativamente la diafonía interna emitida de un par a otro, eliminando así la necesidad de un separador voluminoso, como una tela cruzada. Tercero, el blindaje de cada par prospectivo por las capas barrera, reduce aún más la diafonía interna, lo que permite emplear longitudes de tendido de par mayores. Al disminuir la longitud de tendido del par, se reduce la distancia helicoidal de la transmisión de señal que viaja a lo largo del par, lo que hace que la transmisión de señal sea menos atenuada. Esto permite reducir el diámetro de cada conductor dentro del par. Además, el blindaje mejorado debido a capas barrera y la reducción de la interferencia permite que el cable se adapte a altas velocidades, como las aplicaciones Ethernet de 40 Gb/s, con un rendimiento mejorado.

[0011] Una primera realización ejemplar de la presente invención se ilustra en la figura 1 que muestra el cable 100. El cable 100 generalmente incluye una pluralidad de pares 110 de conductores aislados. Los conductores de cada par 110 están preferiblemente trenzados juntos. Sobre cada par 110, está extrudida una capa barrera 120 aislando así los pares entre sí. Cada capa barrera 120 rodea completamente un par respectivo 110. El grosor de la capa barrera es al menos el 25%, y preferiblemente de aproximadamente el 35% al 125% del grosor del aislamiento de los conductores individuales de los pares de cables 110 del cable. Por ejemplo, el grosor de la capa barrera es preferiblemente de entre 0,0035 a 0,0125 pulgadas cuando el grosor del aislamiento alrededor del conductor es de 0,0100 pulgadas.

[0012] Cada capa barrera 120 puede estar formada de un material no conductor, tal como polipropileno o polietileno, o un polímero fluorado, como FEP, ECTFE, MFA, PFA y PTFE. La capa barrera 120 también puede estar formada por fibra de fibra de vidrio tejida o no tejida o fibra textil no conductora. Además, la capa barrera 120 puede ser un material no conductor que incluye hilos de relleno fibroso, en particular, hilos tejidos o no tejidos de fibra de vidrio. Tales hilos de fibra de vidrio se pueden agregar al dieléctrico para mejorar las propiedades contra llama y humo del tubo. La fibra de vidrio es típicamente neutra en comparación con las propiedades contra llama y humo de los materiales dieléctricos, como los polímeros fluorados y las olefinas. Los hilos neutros de fibra de vidrio desplazan parte del material dieléctrico de la capa barrera. Además, la capa barrera 120 podría incluir más de un tipo de material no conductor incrustado en la capa y/o múltiples capas de diferentes materiales no conductores. El uso de diferentes materiales dieléctricos, tales como olefinas y polímeros fluorado, también ayuda a equilibrar las propiedades contra humo y llama del cable para lograr el cumplimiento de varios requisitos de seguridad contra incendios para instalaciones de edificios comerciales, tales como los requisitos NFPA 262 para cables con calificación de *plenum* y UL 1666 para cables con clasificación vertical.

[0013] Preferiblemente sobre cada capa barrera 120 se proporciona una capa de blindaje 130. La capa de blindaje 130 puede estar formada a base de un material conductor. La capa de blindaje 130 puede ser una lámina, por ejemplo, que se envuelve alrededor de cada capa barrera 120 de los pares. La lámina puede estar provista de un reverso para facilitar la aplicación de estas capas de blindaje 130 a las capas barrera 120. Como alternativa a una capa de lámina, las capas de blindaje 130 pueden ser un recubrimiento aplicado a las superficies externas de las capas barrera 120 de los pares 110. Por ejemplo, la capa de recubrimiento o blindaje puede aplicarse mediante serigrafía o impresión por inyección de tinta. La capa de blindaje 130 también se puede aplicar mediante pulverización, emulsionado, prensado, deposición electrostática, deposición química y técnicas de pulverización térmica, que recubren o incrustan una capa conductora de partículas conductoras en la superficie exterior de la capa barrera 120. Esta aplicación o deposición de partículas conductoras puede cubrirse con una capa adicional de adhesivos acrílicos, de esmalte o polímeros para adherir aún más las partículas. La capa de blindaje 130, en otra alternativa más, puede ser una capa extrudida, que contiene partículas conductoras, sobre la superficie externa de las capas barrera 120 de los pares 110.

[0014] De acuerdo con una realización preferida, la capa de blindaje 130 puede ser discontinua. Es decir, la capa de blindaje 130 puede estar formada por segmentos conductores dispuestos sobre un sustrato como se describe en la solicitud provisional de los Estados Unidos pendientes tramitadas en común números de serie 61/389,991 y 61/393,620, ambas tituladas como capa barrera de cable con segmentos de blindaje, solicitadas simultáneamente. La capa de blindaje 130 también puede estar formada por partículas conductoras proporcionadas en alta concentración en segmentos del sustrato o una capa extrudida que contiene partículas conductoras que se procesa adicionalmente para crear segmentos. Alternativamente, la capa de blindaje 130 puede ser continua.

[0015] La pluralidad de pares 110 forma el núcleo del cable. Una cubierta 140 general rodea el núcleo de pares. Debido a que las capas barrera 120 aíslan y protegen más eficazmente los pares de conductores 110, el grosor de la pared de la cubierta 140 puede ser un grosor estándar para obtener el rendimiento aplicable y mantener un diámetro total de cable más pequeño. Es decir, a diferencia de los cables convencionales, no es necesario aumentar el grosor de la cubierta 140 para crear una separación física del cable para disminuir la diafonía entre cables adyacentes.

[0016] Como se ve en la figura 2A, un cable 200 de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención es similar al cable 100 de la primera realización, excepto que un blindaje general 250 está envuelto alrededor del núcleo de los pares de cables 110. Al igual que el cable 100, el cable 200 de la segunda realización incluye una pluralidad de pares de conductores aislados 110. Cada par incluye, preferiblemente, una capa barrera

220 similar a la capa barrera 120 de la primera realización. Al menos uno o más pares 210 de los conductores aislados incluyen una capa de blindaje 230 sobre la capa barrera 220 como en la primera realización, como se ve en la figura 2A. Alternativamente, uno o más de los pares restantes de conductores aislados pueden no incluir una tal capa de blindaje 230. El blindaje general 250 se proporciona alrededor de todos los pares que forman el núcleo del cable. Este blindaje general 250 es preferiblemente discontinuo a lo largo de la longitud del cable. Alternativamente el blindaje general 250 puede ser continuo. Una cubierta general 240 rodea la capa de blindaje total 250 y el núcleo de pares del cable. Aunque es preferible que todos los pares 110 del cable 200 incluyan una capa barrera 220, con o sin la capa de blindaje 230, uno o más de los pares 212 pueden estar desprovisto de una capa barrera, como se ve en la figura 2B.

[0017] La figura 3 ilustra un tercer ejemplo de realización de la presente invención. El cable 300 es similar al cable 200 de la segunda realización, excepto que el blindaje general se proporciona entre los pares. Más específicamente, el cable 300 incluye uno o más pares 110 que tienen tanto una capa barrera 320 como una capa de blindaje 330, como en la primera y segunda realizaciones. El cable 300 también tiene uno o más pares 312 que solo incluyen una capa barrera 320 como en la segunda realización. Un blindaje 350 puede extenderse entre los pares 110 y 312, como se ve en la figura 3. Preferiblemente, las porciones extremas 352 del blindaje 350 se envuelven al menos parcialmente alrededor de los pares 312, que no incluyen una capa de blindaje 330. Una cubierta general 340 rodea el núcleo de pares y el segundo blindaje 350 entre ellos.

[0018] Como se ve en la figura 4, un cable 400 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención es similar al cable 300 de la tercera realización, excepto que uno o más pares no incluyen ni capa barrera ni capa de blindaje. En particular, el cable 400 incluye uno o más pares 110 que tienen tanto una capa barrera 420 como una capa de blindaje 430, similar a las realizaciones anteriores. El cable 400 también tiene uno o más pares 414 que no tienen ni capa barrera ni capa de blindaje. En cambio, se proporciona una capa de blindaje 450 entre los pares 110 y 414, como se ve en la figura 4. Al igual que en la tercera realización, las porciones extremas 452 del blindaje 450 preferiblemente se envuelven parcialmente alrededor de los pares 414. Una cubierta general 440 rodea los pares 110 y 414 y el segundo blindaje 450 entre ellos.

[0019] Aunque las capas barrera de las realizaciones ejemplares de la presente invención están extrudidas preferiblemente sobre los pares de conductores, las capas barrera se pueden formar como un tubo dividido como se describe en la solicitud en tramitación de propiedad común número de serie 13/227.125, titulada "Cable con tubo dividido y procedimiento para fabricación del mismo", presentada en 7 de septiembre de 2011.

[0020] Como alternativa a la adición de la capa de blindaje sobre la capa barrera como se discutió anteriormente, material o partículas conductoras pueden disponerse en suspensión dentro del material no conductor de la capa barrera o disponerse en una superficie externa de la misma, como se describe en un documento de propiedad común solicitud provisional de los Estados Unidos números de serie 61/389.984 y 61/393.631 ambas tituladas blindaje para cables de comunicación que usan partículas conductoras, simultáneamente depositadas al mismo tiempo. Eso crearía una capa barrera conductora o semiconductoras que proporciona blindaje sin el recubrimiento o capa de blindaje añadido. Por ejemplo, la capa barrera puede estar formada por un material dieléctrico, tal como una olefina, un polipropileno o polietileno, o un polímero fluorado, como FEP, ECTFE, MFA, PFA y PTFE, que contiene partículas conductoras tales aluminio, cobre, óxidos de hierro, níquel, zinc, plata y nano-fibras de carbono.

REIVINDICACIONES

1. Cable que comprende:
un núcleo de cable, que incluye,
5 dos primeros pares aislados (110) de conductores, donde cada conductor está rodeado por una capa de aislamiento;
dos segundos pares aislados (312, 414) de conductores, donde cada conductor está rodeado por una capa de aislamiento;
una capa barrera (320, 420) dispuesta y rodeando cada primer par aislado (110) de conductores, siendo dicha
10 capa barrera no conductora; una primera capa de blindaje (330, 430) que rodea cada capa barrera de dichos primeros pares aislados (110) de conductores, siendo dicha primera capa de blindaje (330, 430) conductora; y
una segunda capa de blindaje (350, 450) que se extiende a lo largo de cada primer par aislado (110) de conductores y que se envuelve solo parcialmente alrededor de cada segundo par aislado (312, 414) de conductores, siendo conductora dicha segunda capa de blindaje (350, 450); y una cubierta general (340, 440) que
15 rodea todos los primeros (110) y segundos (312, 414) pares de conductores y dicha segunda capa de blindaje (350, 450).
2. Cable según la reivindicación 1, en el que una capa barrera (320) está dispuesta y rodea dichos segundos pares aislados (312) de conductores, siendo dicha capa barrera no conductora y separada de dicha otra capa de blindaje (350).
20
3. Cable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa barrera tiene un espesor de, al menos, 0,0889 mm.
- 25 4. Cable según la reivindicación 1, en el que dicha otra capa de blindaje (350, 450) es discontinua.
5. Cable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa de blindaje (330, 430, 350, 450) es de papel de metal.
- 30 6. Cable según la reivindicación 1, en el que dicha capa barrera (320, 420) está formada por una de una olefina, fibra de vidrio, un polímero fluorado relleno con una fibra de fibra de vidrio o una fibra textil no conductora.
7. Cable según la reivindicación 1, en el que dicha capa barrera (320, 420) comprende una o más capas de olefinas o polímeros fluorados.
35
8. Cable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa barrera está formada a base de un material no conductor que tiene partículas conductoras suspendidas en el mismo
- 40 9. Cable según la reivindicación 8, en el que dicha capa barrera está formada por una olefina o un polímero fluorado con partículas conductoras de una o más de nanofibras de aluminio, cobre, óxidos de hierro, níquel, cinc, plata o carbono suspendidas en dicha capa barrera. .
10. Cable de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha capa barrera se forma con segmentos discontinuos.
- 45 11. Cable según la reivindicación 8, en el que dicha capa barrera tiene un espesor que es al menos el 35% del espesor del aislamiento de cada conductor.

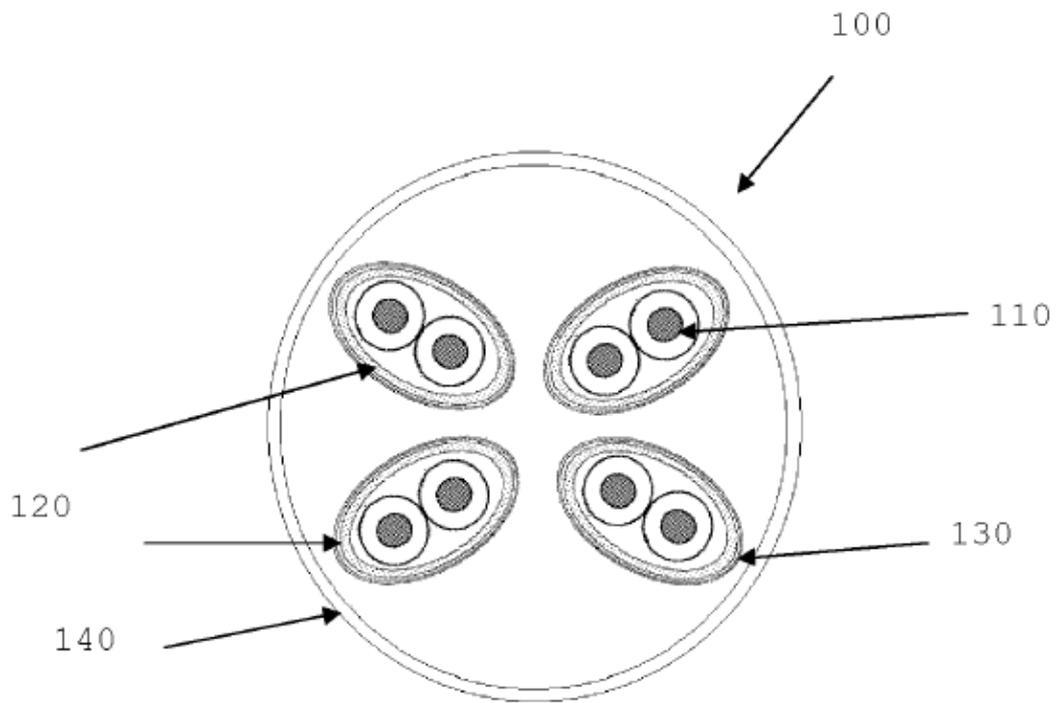


FIGURA 1

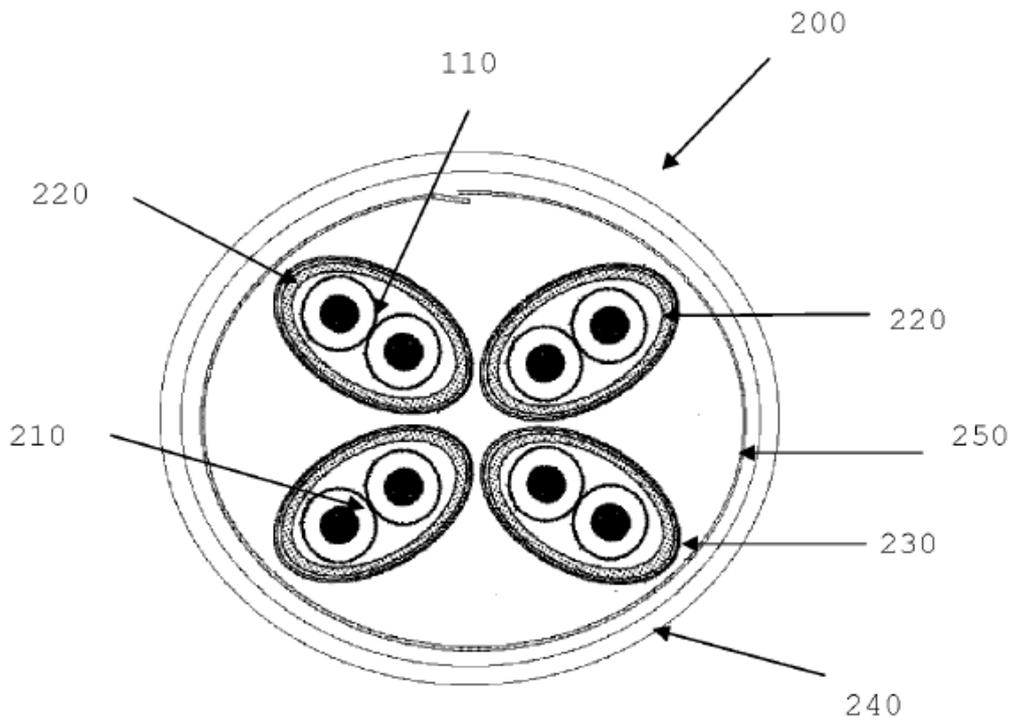


FIGURA 2A

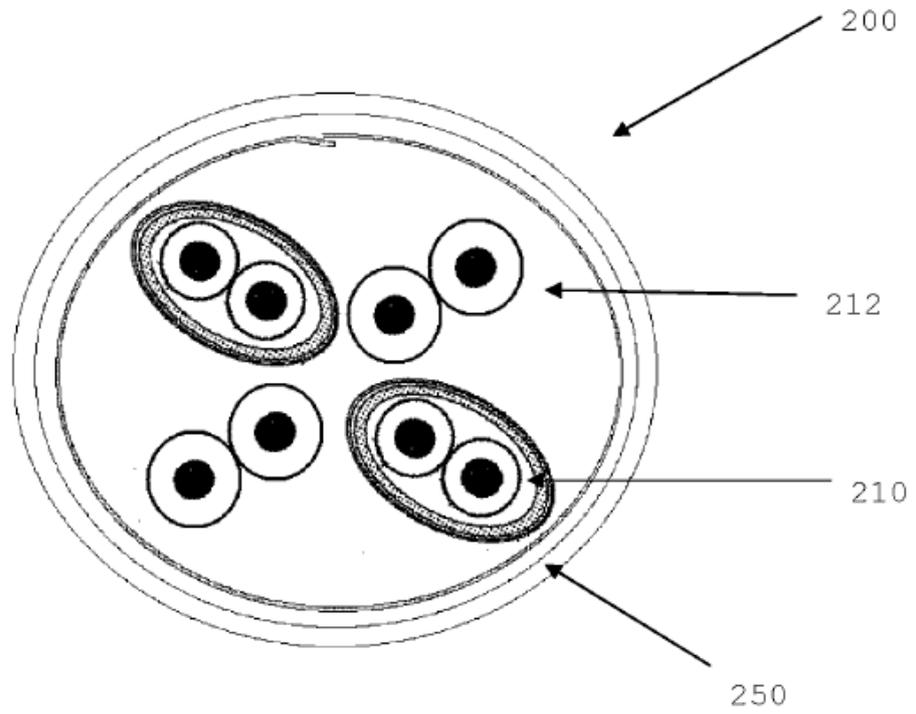


FIGURA 2B

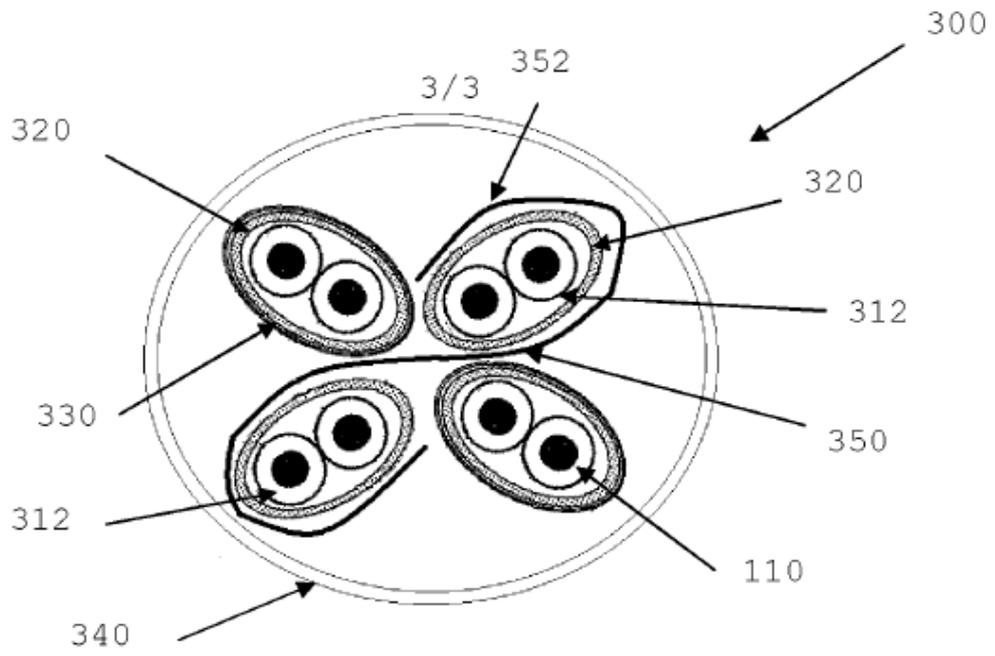


FIGURA 3

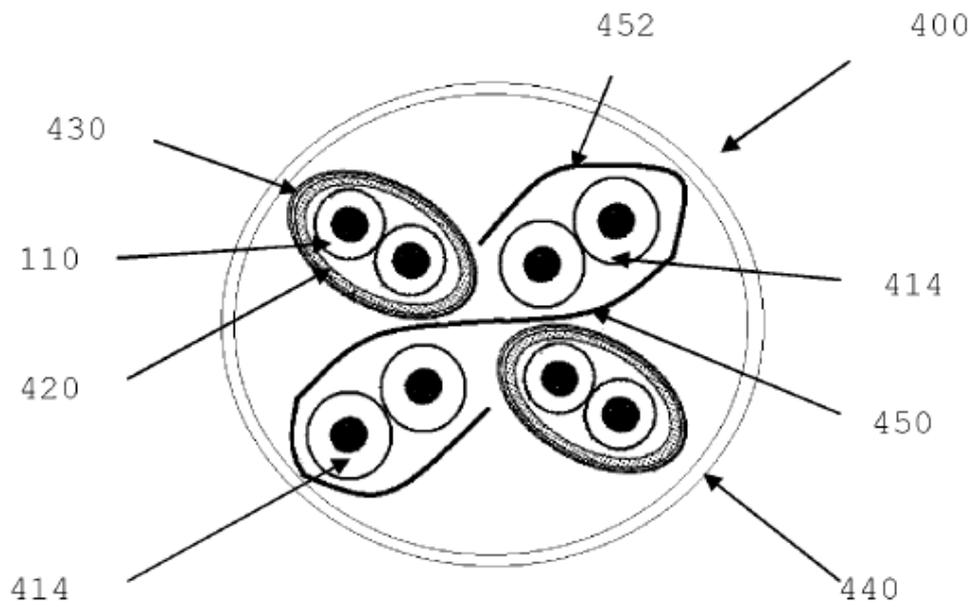


FIGURA 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 61389991 A [0014]
- US 61393620 B [0014]
- WO 13227125 A [0019]
- US 61389984 A [0020]
- US 61393631 B [0020]

10