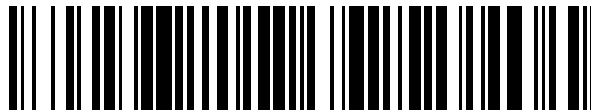


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 704**

51 Int. Cl.:

H01B 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012** **E 12717136 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015** **EP 2842137**

54 Título: **Cable eléctrico, en particular un cable de transmisión de datos, equipado con una lámina de protección de tipo banda multicapa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2015

73 Titular/es:

DRAKA COMTEQ BV (100.0%)
De Boelelaan 7
1083 HJ Amsterdam, NL

72 Inventor/es:

WASSMUTH, ANDREAS y
PFEILER, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 548 704 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 eléctrico, en particular un cable de transmisión de datos, equipado con una lámina de protección de tipo banda multicapa

5 La invención se refiere a un cable eléctrico, en particular a un cable de transmisión de datos, que tiene al menos una línea, en particular varios pares de líneas entrelazadas, denominados pares trenzados, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un cable eléctrico de este tipo se conoce a partir del documento EP 1 632 957 A2. Este documento de la técnica anterior desvela una lámina de protección para la al menos una línea, lámina de protección que incluye al menos una capa de sustrato de un material plástico y al menos una capa de protección de un material eléctricamente conductor, en particular metal, con la que está forrada la capa de sustrato. La capa de protección está provista de unos huecos de espaciamiento para la interrupción eléctrica de la misma en una dirección de banda longitudinal, extendiéndose los huecos de espaciamiento de manera transversal con respecto a la dirección de banda longitudinal y repitiéndose a intervalos longitudinales. Además, el cable incluye una envoltura externa de un material aislante.

15 Los problemas de los que se ocupa la invención pueden explicarse de manera más evidente en relación con los cables de transmisión de datos de alta velocidad, lo que, sin embargo, no limita el uso de la invención a este fin.

20 Los cables de transmisión de datos habituales usan varios de los pares trenzados anteriores, por ejemplo cuatro, que se protegen, preferentemente, a medida que aumenta la categoría del ancho de banda de transmisión y la calidad de transmisión. La protección externa de los pares trenzados, así como la protección de los pares trenzados unos en relación con los otros en un cable son importantes en este caso.

25 Para que se obtengan las especificaciones correspondientes del ancho de banda de transmisión y la calidad de transmisión, el documento US 6 624 359 B2 enseña cómo proporcionar los pares trenzados con una lámina de protección que está compuesta de un laminado de una capa de sustrato de material plástico forrada con una capa de protección de metal. Este documento muestra, además, las configuraciones más diversas sobre cómo doblar esta lámina laminada de manera que forme una envoltura de protección externa colocada alrededor de varios pares trenzados. Fundamentalmente, la lámina de protección está diseñada como una banda de material que tiene una capa de protección continua, por ejemplo de aluminio o de cobre, en la dirección longitudinal de la banda.

30 El diseño anterior de una capa de protección eléctricamente conductora que es continua en la dirección longitudinal del cable da lugar a problemas de puesta a tierra porque, dadas las variaciones de potencial en los extremos de una línea, pueden fluir corrientes de compensación de potencial elevadas a través de la protección. Estas provocan el mal funcionamiento y, posiblemente, incluso daños en los equipos conectados a dicho cable de transmisión de datos.

35 Este problema se resuelve de acuerdo con el documento EP 1 632 957 A2, mencionado anteriormente, mediante la lámina de protección de tipo banda que comprende unos huecos de espaciamiento en la capa de protección que se extienden de manera un tanto transversal con respecto a la dirección longitudinal de la banda, repitiéndose longitudinalmente a intervalos. Sirven para la interrupción eléctrica de la capa de protección en la dirección longitudinal de la banda. En consecuencia, no hay una conexión eléctricamente conductora continua en la dirección longitudinal de la lámina de protección, lo que excluye por completo cualquier flujo de corrientes de compensación de potencial. Pero, a pesar de que los huecos son pequeños en comparación con el resto de la superficie de protección de las piezas de película que se encuentran entre los huecos de espaciamiento, hay algo de deterioro en las propiedades de protección de la lámina de protección que podría no ser aceptable para las aplicaciones de alta frecuencia.

40 Por lo tanto, un objetivo de la invención es mejorar la capacidad de protección del cable eléctrico conocido, especialmente para reducir aún más la denominada "diafonía exógena" ("alien crosstalk") entre dos cables eléctricos dispuestos próximos entre sí.

45 Este objetivo se logra, de acuerdo con la parte de caracterización de la reivindicación 1, mediante una capa de protección semiconductor dispuesta entre la lámina de protección y la envoltura externa. En el contexto de la invención, "semiconductor" no significa un semiconductor típico como el silicio, sino que se refiere a un material cuya conductividad está entre un aislante y un material eléctricamente conductor, similar a un metal.

50 Por una parte, debido a las propiedades físicas de la protección semiconductor, se genera un efecto de protección con respecto a la radiación de alta frecuencia secundaria, reduciendo por lo tanto de manera eficaz la mencionada "diafonía exógena". Por otra parte, en la dirección longitudinal del cable, la resistencia de la protección semiconductor es lo suficientemente alta para evitar las elevadas corrientes de compensación de potencial mencionadas anteriormente que podrían fluir a través de la protección en el caso de que esta procediera de un material de metal conductor. En consecuencia, la elección del material semiconductor para la capa de protección es un compromiso óptimo con respecto a dos fines más bien incompatibles.

De acuerdo con una realización preferida, la capa de protección semiconductora está fabricada de un material polimérico relleno con partículas semiconductoras adecuadas. Un ejemplo típico de un material de este tipo es el denominado compuesto de polietileno negro termoplástico, un material polimérico semiconductor convencional que está disponible en el mercado y que puede procesarse fácilmente en los extrusores habituales. Este material es un polímero que comprende partículas negras de carbono como partículas semiconductoras.

De acuerdo con una realización preferida adicional, el espesor radial de la capa de protección semiconductora se encuentra entre 0,1 mm y 0,5 mm, lo más preferentemente entre 0,3 mm y 0,4 mm o explícitamente 0,35 mm. Estas dimensiones se adaptan bien a las condiciones habituales de los cables eléctricos y, especialmente, los cables de transmisión de datos.

Los valores de conductividad expresados, como la denominada resistividad volumétrica de la capa de protección semiconductora, pueden oscilar entre 10 Ω -cm y 1000 Ω -cm, siendo la resistividad volumétrica, preferentemente, de aproximadamente 100 Ω -cm. Un valor de acuerdo con la conductividad es 0,01 S·m/mm². Por lo tanto, es evidente que, como se ha descrito anteriormente, el término material "semiconductor" no significa un semiconductor típico como el silicio, sino que se refiere a un material cuya conductividad está entre un aislante y un material eléctricamente conductor, como un metal.

Preferentemente, la capa de protección semiconductora puede extrudirse sobre las partes internas del cable, es decir, la lámina de protección que rodea la al menos una línea del cable. Este es un método de producción establecido fácil y fiable de manejar. Un desarrollo económico de esta etapa de extrusión es la coextrusión de la capa de protección semiconductora junto con la envoltura externa de un material aislante.

De acuerdo con una realización preferida adicional de la invención, los huecos de espaciamiento en la capa de protección de la lámina de protección se repiten periódicamente. La relación que la anchura de los huecos de espaciamiento tiene con la longitud de las piezas de película entre los huecos de espaciamiento oscila, preferentemente, entre 1:12 y 1:300, con longitudes habituales de las piezas de película que están en el intervalo de 60 a 150 mm y anchuras habituales de los huecos de espaciamiento en el intervalo de 0,5 a 5 mm. En la práctica, los valores geométricos correspondientes deben elegirse de tal manera que no se produzcan picos de impedancia o pérdidas de retorno, debido a la periodicidad de la estructura, en el intervalo de la frecuencia de transmisión del cable de transmisión de datos.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, los huecos de espaciamiento sucesivos están dispuestos en un ángulo agudo, preferentemente pequeño, con respecto a la dirección transversal de la banda.

Con los huecos de espaciamiento colocados en paralelo en un ángulo con respecto a la dirección transversal de la banda, las piezas de película entre los mismos tienen la forma de un paralelogramo. Tras la aplicación de la lámina de protección en la dirección longitudinal del eje del cable, esta realización permite que se forme un hueco que gira a la manera de una hélice alrededor del eje del cable. Tras la aplicación de la lámina por un denominado sistema de anillado o cuando se trenza el cable, el ángulo agudo de los huecos de espaciamiento con respecto a la dirección transversal de la banda puede diseñarse para una compensación por el ángulo de trenzado, lo que da como resultado un hueco cilíndrico libre de metal.

Tras la alternancia de la posición angular, las piezas de película entre los huecos de espaciamiento serán trapezoidales. Esta configuración tiene la ventaja de que, con estas bandas de lámina de protección que se enrollan alrededor de su eje longitudinal para formar una envoltura tubular, los huecos de espaciamiento se desarrollan helicoidalmente, lo que, tras la interrupción de la trayectoria de la corriente en la dirección longitudinal, se acompaña con ventajas en el comportamiento de protección en comparación con los huecos que son estrictamente rectangulares en relación con la dirección longitudinal de la banda.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, la envoltura externa está fabricada de un material polimérico libre de halógenos con baja emisión de humos. Básicamente, los copolímeros de PE, EVA, ATH relleno o los materiales similares son convenientes para la capa de protección externa (camisa).

Por último, puede insertarse una película de separación entre la parte interna del cable, especialmente la lámina de protección para las líneas internas, y la capa de protección semiconductora. Esta construcción tiene la ventaja de que con la extrusión de la capa de protección semiconductora este material no puede introducirse en los huecos que se presentan regularmente dentro de la estructura interna del cable, es decir, entre las líneas internas del cable y la lámina de protección.

Otras características, detalles y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización ejemplar, considerada en relación con los dibujos.

Figura 1 es una vista parcial en perspectiva muy esquemática de un cable de transmisión de datos,

Figura 2 es una vista en sección transversal del cable de transmisión de datos de la figura 1, y

Figura 3 es una vista esquemática en perspectiva, parcialmente seccionada, de una lámina de protección multicapa usada dentro del cable de transmisión de datos de la figura 1.

5 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, puede explicarse la estructura del cable de transmisión de datos. Dentro de núcleo del cable, cuatro pares P1 a P4 de líneas trenzadas 1 se extienden paralelas entre sí. Cada línea 1 tiene un alambre de núcleo metálico 2, que es un alambre de cobre pelado continuo o trenzado de 0,40 a 0,65 mm de diámetro, y un aislante 3 de 1,0 a 1,6 mm de diámetro fabricado de una poliolefina de revestimiento de espuma como es habitual en la técnica. Dos pares P1/P2 y P3/P4, están rodeados, respectivamente, por las láminas de protección 4.1, 4.2, que se explican con más detalle en relación con la figura 2. Ambas láminas de protección 4.1, 4.2 se enrollan alrededor de los pares P1/P2 y P3/P4, respectivamente, en una configuración en S, por lo que cada par P1 a P4 se rodea totalmente por la lámina de protección 4.1 o 4.2.

15 Además, una película de separación delgada similar a un tubo 5, fabricada de un material termoplástico adecuado, rodea la estructura de cables central de los pares P1 a P4 y las láminas de protección 4.1, 4.2.

Una capa de protección semiconductora 6 se estruye sobre la película de separación 5 con los pares P1 a P4 de las líneas 1 y las láminas de protección 4.1, 4.2 dentro. El espesor radial T6 de esta capa de protección 6 es de aproximadamente 0,35 mm, siendo su material el denominado polietileno negro de carbono que tiene una resistividad volumétrica de aproximadamente 100 Ω -cm.

25 La parte más externa del cable de datos mostrado en las figuras 1 y 2 es una envoltura externa 7 fabricada de un material polimérico libre de halógenos con baja emisión de humos común de acuerdo con el documento EN 50290-2-24. Las alternativas habituales para el material de la envoltura 7 son PE, PUR o PVC. El espesor radial T7 de la envoltura 7 es de aproximadamente 0,3 mm, pero puede oscilar de 0,2 mm a 0,8 mm.

30 La figura 3 ilustra el diseño básico de una lámina de protección de tipo banda multicapa 4. Comprende una primera capa de sustrato 20 de material plástico de tipo banda continuo, preferentemente poliéster, de un espesor de 9 a 50 μ m. Se forra con una capa de protección 30 que está compuesta de piezas individuales de una película de metal 40 separadas entre sí por un hueco de espaciamiento 50 (también indicado en líneas de trazos en la figura 1). Estas piezas rectangulares de película tienen una longitud habitual L de 60 mm a 150 mm en la dirección de banda longitudinal Z. La anchura de hueco D en la dirección de banda longitudinal Z asciende normalmente a 0,5 mm-5 mm, aproximadamente, de manera que la relación que la anchura de hueco D tiene con la longitud L de las piezas de película 40 oscila entre 1:12 y 1:300. La anchura de las piezas de la película 40 puede ser ligeramente menor que la de la capa de sustrato 20, de manera que los bordes longitudinales 60 de la capa de sustrato 20 sobresalen algunos milímetros a lo largo de los bordes longitudinales 70 de la capa de protección 30. La película de metal de la capa de protección 30 consiste, preferentemente, en aluminio de un espesor de capa entre 5 y 50 μ m.

40 La capa de protección 30 se forra con otra capa de sustrato 80, de manera que se produce un laminado de tipo sándwich. La capa de sustrato 80 puede estar compuesta del mismo material que la capa de sustrato 20 o de otro material aislante adecuado y se une estrechamente con la capa de sustrato inferior 20 en las proximidades de los bordes longitudinales que sobresalen lateralmente a lo largo de la capa de protección 30. Por lo tanto, la capa de protección 30 está herméticamente aislada del exterior.

45 La unión duradera de las tres capas 20, 30, 80 tiene lugar mediante unos adhesivos adecuados habituales en el campo de la laminación de láminas. Por razones de fabricación y estabilidad, la capa de sustrato 20 puede estar compuesta de varias capas de material uniforme.

50 Los huecos de espaciamiento 50 están dispuestos en un pequeño ángulo agudo W con respecto a la dirección transversal X de la banda, pero paralelos entre sí en esta lámina de protección 4.1, 4.2. Por lo tanto, las piezas de la película metálica 40 entre dos huecos de espaciamiento adyacentes 50 están diseñadas en forma de un paralelogramo en una vista en planta.

REIVINDICACIONES

1. Un cable eléctrico, en particular un cable de transmisión de datos, que comprende
- 5 - al menos una línea (1), en particular varias líneas de par trenzado (P1 a P4),
 - una lámina de protección (4.1, 4.2) para la al menos una línea (1), lámina de protección (4.1, 4.2) que incluye al menos una capa de sustrato (20, 80) de un material plástico y al menos una capa de protección (30) de un material eléctricamente conductor, en particular metal, con la que está forrada la capa de sustrato (20, 80), en donde la capa de protección (30) está provista de unos huecos de espaciamiento (50) para la interrupción eléctrica de la misma en una dirección de banda longitudinal (Z), extendiéndose los huecos de espaciamiento (50) de manera transversal con respecto a la dirección de banda longitudinal (Z) y repitiéndose a intervalos longitudinales (p), y
 10 - una envoltura externa (7) de un material aislante,
- 15 **caracterizado por**
- una capa de protección semiconductor (6) dispuesta entre la lámina de protección (4.1, 4.2) y la envoltura externa (7).
- 20 2. Un cable eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la capa de protección semiconductor (6) está fabricada de un material polimérico relleno de partículas semiconductoras.
3. Un cable eléctrico de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la capa de protección semiconductor (6) está fabricada de un compuesto de polietileno negro termoplástico.
- 25 4. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espesor radial (T6) de la capa de protección semiconductor (6) es de entre 0,1 mm y 0,5 mm, preferentemente de 0,3 mm a 0,4 mm.
- 30 5. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la resistividad volumétrica del material de la capa de protección semiconductor (6) es de entre 10 Ω·cm y 1000 Ω·cm, preferentemente 100 Ω·cm.
- 35 6. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de protección semiconductor (6) está extruida sobre la lámina de protección (4.1, 4.2) que rodea la al menos una línea (1).
7. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de protección semiconductor (6) y la envoltura externa (7) están estrechamente unidas entre sí.
- 40 8. Un cable eléctrico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la capa de protección semiconductor (6) está extruida junto con la envoltura externa (7).
9. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los huecos de espaciamiento (50) en la capa de protección (30) se repiten a intervalos periódicos.
- 45 10. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los huecos de espaciamiento (50) se extienden en un ángulo agudo (W) en relación con una dirección de banda transversal (X).
- 50 11. Un cable eléctrico de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** dos huecos de espaciamiento sucesivos (50) se extienden en paralelo o en direcciones angulares alternas en relación con la dirección de banda transversal (X), de tal manera que las piezas de película (40) que permanecen entre los mismos tienen la forma de un paralelogramo o un trapecoide, respectivamente.
- 55 12. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la envoltura externa (7) está fabricada de un material polimérico libre de halógenos con baja emisión de humos.
- 60 13. Un cable eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una película de separación (5) está insertada entre la lámina de protección (4.1, 4.2) y la capa de protección semiconductor (6).

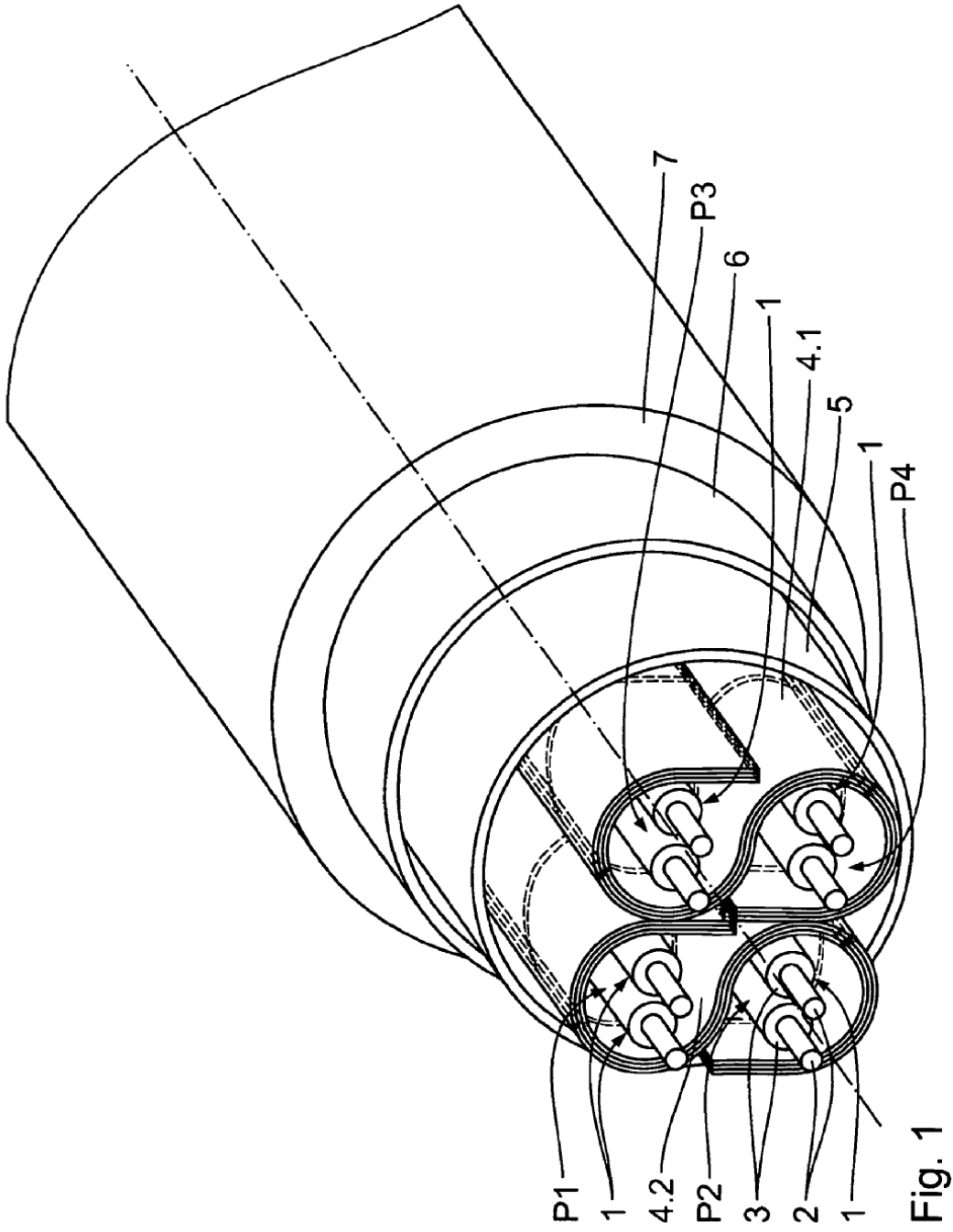


Fig. 1

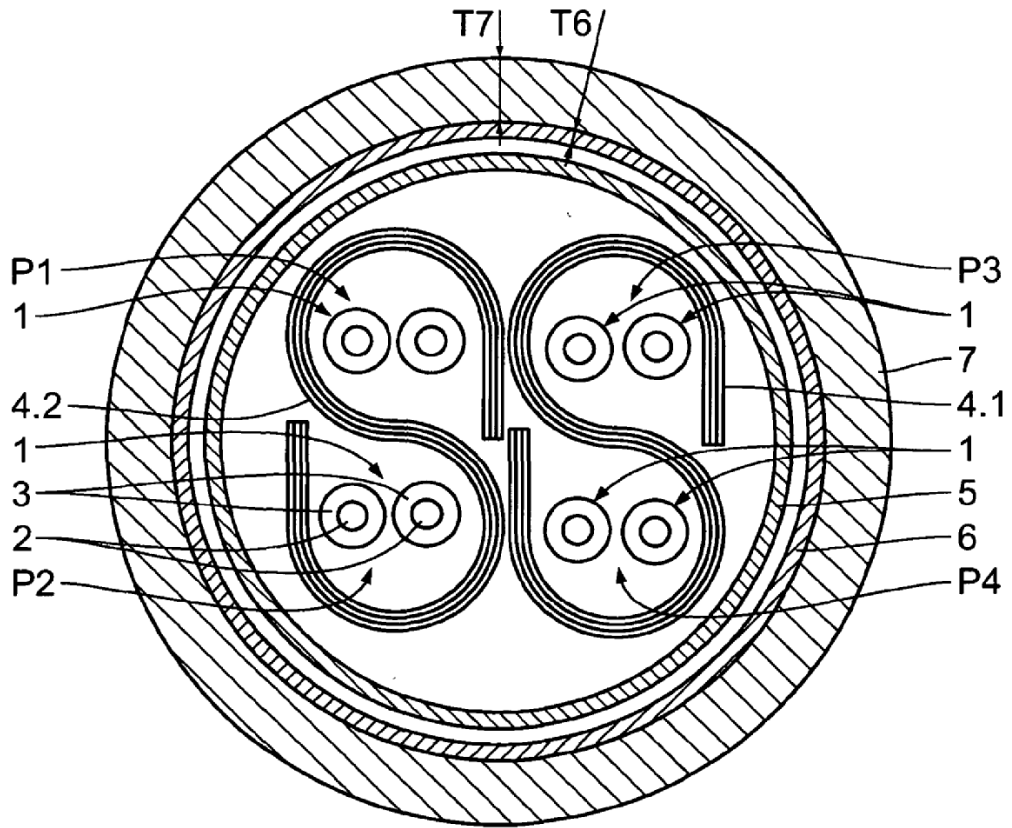


Fig. 2

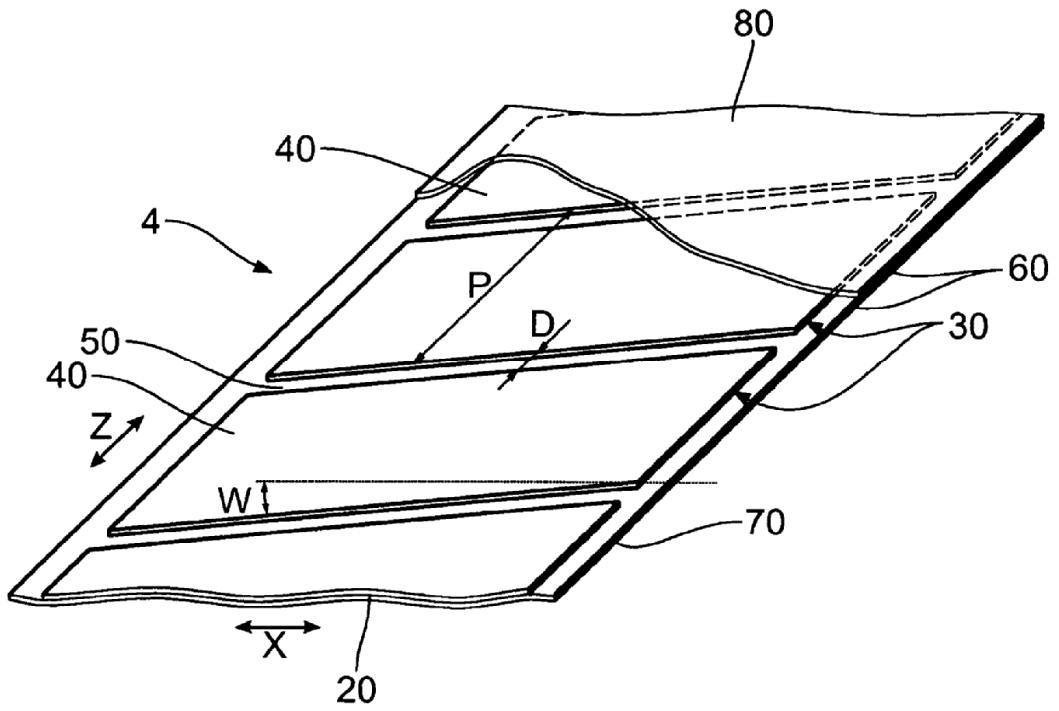


Fig. 3