

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 501**

51 Int. Cl.:

**H01B 7/36** (2006.01)

**H01B 13/34** (2006.01)

**H01B 13/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2011 PCT/EP2011/058752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2011 WO11147973**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2011 E 11727408 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2577684**

54 Título: **Cable que comprende una banda indicadora extraíble, procedimiento y máquina de fabricación de dicho cable**

30 Prioridad:

**28.05.2010 FR 1054146**

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

**16.11.2020**

73 Titular/es:

**PRYSMIAN CABLES ET SYSTEMES FRANCE  
(100.0%)  
23 avenue Aristide Briand Paron  
89108 SENS, FR**

72 Inventor/es:

**PONS, JEAN-LOUIS;  
BARBEDETTE, JEAN;  
JORAND, THIERRY;  
BASTIDE, DOMINIQUE y  
COLOMBIER, SERGE**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 793 501 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 que comprende una banda indicadora extraíble, procedimiento y máquina de fabricación de dicho cable

### 5 1. CAMPO DE LA INVENCION

**[0001]** El campo de la invención corresponde al diseño y la fabricación de cables tales como por ejemplo cables eléctricos u ópticos.

10 **[0002]** Más en concreto, la invención se refiere a un cable que comprende un revestimiento protector en el que se aloja al menos un conductor y un procedimiento de fabricación de dicho cable.

**[0003]** La invención tiene numerosas aplicaciones en el campo de los cables, como por ejemplo las telecomunicaciones, el transporte y la distribución de energía.

15

### 2. ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

**[0004]** Más en concreto, el documento que se expone a continuación se dedica a describir la problemática existente en el campo de los cables eléctricos, a la que se han enfrentado los autores de la invención de la presente solicitud de patente. Naturalmente, la invención no se limita a este campo particular de aplicación, sino que presenta interés para cualquier tipo de cable que se enfrente a una problemática cercana o similar (por ejemplo, los cables ópticos).

20 **[0005]** Tradicionalmente, un cable eléctrico comprende un revestimiento protector en el que se alojan uno o varios conductores eléctricos. Este revestimiento protector tiene como objeto asegurar el aislamiento de los conductores eléctricos del entorno exterior.

**[0006]** Hoy en día existe una diversidad muy grande de cables, que se han desarrollado para dar respuesta a una amplia gama de aplicaciones, que deben poder identificarse fácilmente.

30

**[0007]** La necesidad de distinguir visualmente un cable de otro entre una pluralidad de cables es por tanto una problemática a la que actualmente se enfrentan los fabricantes y los usuarios de cables.

35 **[0008]** Por este motivo se han imaginado numerosos sistemas de marcado (o indicadores), como por ejemplo las marcas por etiquetado, por zona de escritura o por código de color, para facilitar el marcado de los cables. Con la mayor frecuencia, los cables se marcan en relieve o con tinta en su revestimiento exterior.

**[0009]** En el estado de la técnica se conocen diferentes técnicas de marcado por código de color.

40 **[0010]** Por ejemplo, una técnica conocida, presentada en el documento de patente GB 260.837, consiste en fijar de manera definitiva, en una o varias porciones de arco de la superficie externa del revestimiento de protección de un cable eléctrico, una banda indicadora de material plástico o polimérico coloreado. El color de la banda indicadora de material plástico o polimérico coloreado se atribuye en función de las características del cable.

45 **[0011]** Otra técnica conocida, presentada en el documento de patente US 2.521.123 (Western Electric), se basa en una técnica de fabricación por extrusión-recubrimiento del revestimiento protector de un cable eléctrico que consiste en formar en el curso de la fase de extrusión una banda indicadora, formada en un material polimérico coloreado, en el revestimiento protector.

50 **[0012]** Se conoce asimismo la técnica IrisTech™, desarrollada por la empresa Prysmian y descrita por ejemplo en el folleto titulado «Cabo Eprotenax Gsette® EPR 0,6/1 kV». Esta técnica consiste en realizar, por extrusión-recubrimiento, un cable cuyo revestimiento protector comprende una banda indicadora longitudinal, que constituye una parte de la superficie del revestimiento del cable. La banda forma parte del revestimiento protector y por tanto no puede desprenderse, salvo que se use una fuerza excesiva y salvo que se altere la sección circular del cable. La banda es de color claro y diferente de la del resto de la superficie del revestimiento protector (generalmente negra). La banda es de tal forma que un usuario puede escribir encima (con un lápiz del tipo usado para escribir en los CD) informaciones útiles para la instalación o el mantenimiento ulterior del ensamblaje eléctrico en el que se usa este cable. Gracias a un código de color predeterminado, el color de la banda indica la sección eléctrica del cable (por ejemplo, un color distinto para cada sección posible entre 1,5 y 25 mm<sup>2</sup>).

60

**[0013]** Ninguna de las técnicas conocidas citadas anteriormente prevé que la banda indicadora (banda coloreada) pueda desprenderse del revestimiento protector. De hecho, según las técnicas conocidas, la banda indicadora se fija al revestimiento protector de forma definitiva y no extraíble, de manera que la retirada de esta banda indicadora provocaría una deformación, e incluso un arrancamiento del revestimiento protector, que engendra una alteración irremediable del revestimiento protector y, en particular, un cambio del diámetro exterior del revestimiento.

65

De este modo, el cable no presentaría ya una sección circular y muy probablemente estaría fuera de norma.

5 **[0014]** Ahora bien, el hecho de que la banda indicadora se fije al revestimiento protector de manera definitiva y no extraíble presenta inconvenientes:

- si el usuario desea cambiar o suprimir la identificación inicial de un cable, dada por la banda indicadora, no es posible. Por ejemplo, el usuario puede desear usar una identificación de los cables solo durante la fase de instalación de los cables;
- 10 • el uso de una banda indicadora definitiva y no extraíble no es posible para todos los cables ya que, en ciertos países, el color del revestimiento es único y está impuesto (por ejemplo, la norma NF C 32-321 impone un revestimiento totalmente negro).

15 **[0015]** El documento de patente JP 6 076646 describe un procedimiento de fabricación de un cable que comprende un revestimiento protector en el que se aloja un conductor, y una pluralidad de bandas indicadoras. Las bandas indicadoras están pegadas en una parte de la superficie externa del revestimiento protector. Una o varias bandas indicadoras pueden retirarse antes de trenzar el cable.

20 **[0016]** El documento de patente US 5 281 764 se aplica a un procedimiento de fabricación de un par de hilos eléctricos trenzados con código de color para cable eléctrico. Cada hilo eléctrico del par es extrudido con un primer material aislante, y un segundo material aislante, que presenta un color diferente del correspondiente al primer material, es coextrudido en el primer material.

### 25 **3. OBJETIVOS DE LA INVENCION**

**[0017]** La invención, en al menos una realización, tiene principalmente como objetivo paliar estos diferentes inconvenientes del estado de la técnica.

30 **[0018]** Más en concreto, en al menos una realización de la invención, un objetivo es suministrar una técnica que permita modificar (cambiar o suprimir) una identificación inicial de un cable, sin engendrar deformación ni alteración del revestimiento protector de este cable.

35 **[0019]** Otro objetivo de al menos una realización de la invención es suministrar una técnica que pueda aplicarse a todos los tipos de cable, comprendidos los que imponen un color de revestimiento único.

**[0020]** Al menos una realización de la invención tiene igualmente como objetivo suministrar dicha técnica que permite conservar un diámetro exterior del revestimiento protector en un intervalo de valores normalizado, así como un valor mínimo de grosor del revestimiento protector.

40 **[0021]** Un objetivo complementario de al menos una realización de la invención es suministrar dicha técnica que permita ofrecer un estado de superficie del sistema de marcado adaptado a la escritura.

45 **[0022]** Otro objetivo más de al menos una realización de la invención es suministrar una técnica que se base únicamente en medios usados de forma clásica para la fabricación de cable en entornos industriales, es decir, una técnica que sea sencilla de implementar y poco costosa.

### **4. DESCRIPCION DE LA INVENCION**

50 **[0023]** En la presente descripción y el juego de reivindicaciones anexo, salvo indicación en sentido contrario, todos los números que expresan cantidades, porcentajes u otros deben entenderse como modificados en todas las ocasiones por el término «aproximadamente». Además, todos los intervalos de valores incluyen todas las combinaciones que comprenden los valores mínimo y máximo, e incluyen igualmente cualquier intervalo intermedio (ya se mencionen o no a continuación) comprendido entre estos valores mínimo y máximo.

55 **[0024]** En una realización en particular de la invención, se propone un cable según la reivindicación 1.

60 **[0025]** El principio general de una realización en particular de la invención consiste así en crear, en al menos una parte de la superficie circunferencial externa de un revestimiento protector de un cable, una o varias bandas indicadoras extraíbles, cada una de las cuales presenta un nivel de adherencia al revestimiento protector tal que puede desprenderse del revestimiento protector (por ejemplo, manualmente) sin alterar la estructura geométrica de esta última. En otros términos, al contrario de las soluciones conocidas que se citan anteriormente, la o las bandas indicadoras pueden ser levantadas sin arrancar el revestimiento protector (dicho arrancamiento provoca, en las soluciones conocidas, una alteración irremediable del revestimiento protector y, en particular, un cambio del diámetro exterior del revestimiento).

65

- 5 **[0026]** Una vez retirada la banda o las bandas indicadoras del revestimiento protector, el cable puede tener un uso distinto del que estaba previsto inicialmente, habiendo este conservado sus características geométricas y mecánicas. De hecho, al estar la o las bandas indicadoras creadas por una parte con un sobregrosor con respecto al revestimiento protector (dicho de otro modo, cada banda indicadora no penetra en el revestimiento protector) y por otra parte al presentar un nivel de adherencia al revestimiento protector que permita una retirada fácil de la misma, dicha retirada no genera así ningún defecto ni alteración de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector y el cable conserva su aspecto circular habitual.
- 10 **[0027]** Además, el grosor de cada banda indicadora es muy bajo y tal que la presencia de la banda indicadora en el revestimiento protector no genera excrecencias parásitas en la porción externa del cable. La invención prevé de hecho respetar la tolerancia impuesta en el diámetro exterior del cable. La invención prevé asimismo que el revestimiento protector posea, cuando no está recubierto por una o varias bandas indicadoras, un grosor mínimo (generalmente impuesto por una norma). Así, en presencia o en ausencia (después de la retirada) de la o las bandas indicadoras, las características geométricas del cable se mantienen de acuerdo con las normas impuestas (tanto para el diámetro exterior del cable como para su grosor mínimo).
- 20 **[0028]** Igualmente, dado que la o las bandas indicadoras pueden desprenderse del revestimiento protector, la presente técnica puede aplicarse a todos los tipos de cable, comprendidos los que imponen un color de revestimiento único. De hecho, la o las bandas indicadoras de la invención pueden desprenderse y no forman parte del cable (al contrario que las bandas indicadoras de las soluciones conocidas citadas anteriormente). Así pues, si un cable está de acuerdo con una norma que impone un color de revestimiento único (por ejemplo, recubrimiento totalmente negro en el caso de la norma NF C 32-321), la presencia de una o varias bandas coloreadas desprendibles en la superficie de este cable no cambia nada en el hecho de que el cable esté de acuerdo con esta norma.
- 25 **[0029]** Dicha técnica es sencilla y poco costosa de implementar ya que no necesita adhesivo sino ventajosamente medios de coextrusión de la o las bandas indicadoras extraíbles, que cooperan con medios usados tradicionalmente para la fabricación del cable por extrusión-recubrimiento en una línea de extrusión.
- 30 **[0030]** En una variante de realización, los medios de adhesión de la o las bandas indicadoras extraíbles en el revestimiento protector pueden estar constituidos por la adición de un pegamento adaptado para que las condiciones citadas anteriormente sean respetadas (nivel de adherencia al revestimiento protector tal que la banda pueda desprenderse del revestimiento protector sin alterarla). Esta variante, aunque realizable, tiene poco interés desde un punto de vista industrial (durante el proceso de fabricación, implica una ralentización, complicaciones y un coste acrecentado).
- 35 **[0031]** Ventajosamente, el umbral predeterminado está comprendido entre 0,1 y 10 N/mm, y preferentemente entre 0,1 y 5 N/mm.
- 40 **[0032]** Dicho umbral permite una adherencia suficiente de la banda indicadora en el revestimiento protector a la vez que es capaz de desprenderse fácilmente de la misma sin modificar por lo demás las características mecánicas y geométricas. De hecho, es importante subrayar que, aun pudiendo desprenderse cuando sea necesario, la banda indicadora debe permanecer firmemente sujeta al revestimiento protector durante el almacenamiento, el despliegue y el uso del cable (al implicar estas operaciones restricciones mecánicas y térmicas).
- 45 **[0033]** Ventajosamente, dicha al menos una banda indicadora extraíble posee un grosor comprendido entre el 5 y el 15 % del grosor del revestimiento protector.
- 50 **[0034]** Ventajosamente, dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) posee un grosor comprendido entre 0,1 y 0,3 mm.
- 55 **[0035]** Según una característica ventajosa, cuando el revestimiento está hecho de policloruro de vinilo, dicha al menos una banda indicadora extraíble está constituida por una mezcla de proporciones comprendidas entre 30/70 y 60/40, y preferentemente entre 40/60 y 55/45, de polietileno de alta densidad (PEHD) y de etileno-acetato de vinilo.
- 60 **[0036]** Ventajosamente, el etileno-acetato de vinilo contiene al menos el 15 %, y preferentemente al menos el 20 %, en masa de acetato de vinilo.
- [0037]** En una realización particular, el cable comprende al menos dos bandas indicadoras extraíbles.
- 65 **[0038]** Según otra realización, se propone un procedimiento de fabricación de un cable según la reivindicación 9.
- [0039]** Según otra realización más, se propone una máquina para la fabricación de un cable según la reivindicación 10.

**5. LISTADO DE FIGURAS**

**[0040]** Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la lectura de la descripción siguiente, dada a modo de ejemplo indicativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 - la figura 1a ilustra una vista en sección transversal de un cable de tres conductores eléctricos obtenido según una realización particular de la invención;
- la figura 1b ilustra una vista desde arriba del cable de tres conductores eléctricos presentado en la figura 1a;
- la figura 2 representa un esquema de principio de un dispositivo de extrusión para la fabricación de un cable de tres
- 10 conductores eléctricos de acuerdo con una realización particular según la invención;
- la figura 3a presenta una realización de la hilera de extrusión y de la extrusora adicional comprendidas en el dispositivo de la figura 2;
- la figura 3b ilustra una vista en sección de la hilera de extrusión y de la extrusora adicional según el eje A-A de la figura 3a.

**6. DESCRIPCIÓN DETALLADA**

**[0041]** En todas las figuras del presente documento, los elementos y etapas idénticos se designan por una misma referencia numérica.

**[0042]** La **figura 1a** representa esquemáticamente una vista en sección transversal de un cable 100 con tres conductores eléctricos obtenido según una realización particular de la invención.

**[0043]** El cable eléctrico 100 está constituido más en concreto por los elementos siguientes:

- 25 - un conjunto de tres conductores eléctricos 110a, 110b, 110c, cada uno rodeado por una capa de un material aislante 115a, 115b, 115c;
- una capa de relleno 120 que rodea al conjunto de los tres conductores eléctricos 110a a 110c;
- un revestimiento protector 130, que rodea a la capa de relleno 120 y que comprende una primera capa interna 131 y
- 30 una segunda capa externa 132, que permiten alojar los conductores eléctricos 110a a 110c.

**[0044]** A modo de ejemplo ilustrativo, para un cable de tipo «R2V3G 1,5 mm<sup>2</sup>» tal como se define en la norma francesa NF C32-321, las capas internas 131 y externa 132 del revestimiento 130 están constituidas respectivamente por un material a base de PVC y la capa de relleno está constituida por un material de relleno a base de PVC.

**[0045]** Las capas internas 131 y externa 132 del revestimiento protector 130 pueden estar constituidas por el mismo material o diferentes materiales seleccionados por ejemplo entre policloruro de vinilo (PVC), polietileno, etilenoacetato de vinilo... En determinadas realizaciones, el revestimiento protector 130 puede prepararse con una sola capa.

**[0046]** Además, el cable eléctrico 100 comprende, en esta realización particular de la presente invención, una banda indicadora extraíble 150 dispuesta longitudinalmente en una parte de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector 130. La banda indicadora 150 está constituida por un material polimérico cuyo nivel de adherencia con el material de la capa externa 132 del revestimiento protector 130 permite que la banda indicadora 150 se adhiera al revestimiento protector 130, a la vez que puede desprenderse del revestimiento protector 130 sin que este resulte alterado por dicho desprendimiento (o retirada).

**[0047]** De manera ventajosa, el material polimérico se elige de manera que la banda indicadora 150 pueda ser extraída mediante la aplicación de una fuerza de extracción por unidad de anchura de la banda superior a un umbral comprendido entre 0,1 y 10 N/mm (preferentemente entre 0,1 y 5 N/mm). Este umbral permite fijar el nivel de adherencia de la banda indicadora 150 de manera que:

- la banda indicadora 150 se adhiera suficientemente al revestimiento protector para evitar cualquier despegue no deseado de la banda indicadora, por ejemplo, durante el almacenamiento o la manipulación del cable eléctrico, o incluso durante el uso del cable (a una temperatura de funcionamiento dada); y
- 55 - la banda indicadora 150 pueda ser retirada del revestimiento protector de manera relativamente sencilla, preferentemente despegándola o tirando de ella o preferentemente mediante pelado manual, sin dañar con ello la superficie externa del revestimiento protector.

**[0048]** Según la presente invención, la banda indicadora 150 debe presentar además un grosor de material de tal manera que el diámetro exterior del revestimiento protector aumentado este grosor de material esté comprendido en un intervalo de valores definido según la norma en vigor.

**[0049]** Un cable de tipo «R2V3G 1,5 mm<sup>2</sup>» por ejemplo cuyo diámetro es de 9,1 mm puede comprender una banda indicadora 150 de grosor comprendido entre 0,1 y 0,3 mm, lo que permite respetar el intervalo de valores tolerado por la norma NF C32-321.

**[0050]** De esta forma, pese al añadido de un grosor suplementario (debido a la presencia de la banda indicadora 150 a la altura de la superficie externa del revestimiento protector 130), las dimensiones del cable 100 (diámetro y circularidad) se mantienen de acuerdo con la norma impuesta.

5

**[0051]** La presente invención ofrece la posibilidad a un usuario de efectuar de forma sencilla y fácil, la retirada de la banda indicadora 150 del cable 100 con vistas a usar el cable 100 para un uso distinto de aquel para el que estaba destinado inicialmente, sin deteriorar por otra parte las características geométricas y mecánicas. En otros términos, a pesar de la retirada de la banda indicadora 150 del revestimiento protector 130, el cable conserva sus dimensiones iniciales (diámetro y circularidad).

10

**[0052]** Así, el diámetro exterior del cable eléctrico 100 permanece siempre comprendido en el intervalo de valores tolerado por la norma en vigor (por ejemplo, la norma NF C32-321) ya se haya desprendido o no la banda indicadora 150 del revestimiento protector 130.

15

**[0053]** La banda indicadora 150 posee por ejemplo un grosor comprendido entre el 5 y el 15 % del grosor del revestimiento protector 130. Así, para un grosor de revestimiento protector comprendido entre 1,6 y 1,8 mm, la banda indicadora posee por ejemplo un grosor comprendido entre 0,1 y 0,3 mm.

**[0054]** En una realización particular, la banda indicadora 150 presenta una anchura de banda y un estado de superficie adaptados a la escritura. Por ejemplo, para un cable «R2V3G 1,5 mm<sup>2</sup>», la banda indicadora 150 tiene una anchura comprendida entre 4 y 5 milímetros, lo que permite que un usuario inscriba directamente en el cable 100 toda la información que pueda considerar útil.

**[0055]** En el caso en que el revestimiento protector 130 esté hecho de policloruro de vinilo, la banda indicadora 150 puede prepararse con una mezcla de polímeros que comprenden polietileno (preferentemente polietileno de alta densidad) y un polímero polar (por ejemplo, etileno-acetato de vinilo que contiene al menos el 15 % en masa de acetato de vinilo, y preferentemente al menos el 20 %, y por ejemplo hasta el 30 %). La relación polietileno/polímero polar de esta mezcla está comprendida por ejemplo entre 30/70 y 60/40, y preferentemente entre 40/60 y 55/45.

30

**[0056]** Conviene observar que el experto en la materia adaptará el material que se usará para la banda indicadora extraíble 150 en función del o de los materiales del revestimiento protector 130, de manera que las condiciones citadas anteriormente se respeten (la banda debe adherirse suficientemente al revestimiento, pero debe poder extraerse sin alterar el revestimiento, de manera que el diámetro del mismo debe permanecer en el intervalo de valores normalizado).

35

**[0057]** Conviene observar que el cable ilustrado en la figura 1a, así como en el conjunto de las figuras descritas a continuación, solo comprende una banda indicadora extraíble 150. Está claro que pueden contemplarse otras muchas realizaciones de la invención. En particular se puede prever un cable que comprenda varias bandas

40

**[0058]** La **figura 1b** ilustra una vista desde arriba del cable de tres conductores eléctricos 100 presentado anteriormente en relación con la figura 1a.

**[0059]** En esta realización particular, se dispone una banda indicadora extraíble 150 longitudinalmente en una parte de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector 130. En la figura 1b, una parte de la banda indicadora 150, situada en la parte derecha del cable 100, está desprendida ligeramente del revestimiento 130.

45

**[0060]** A continuación, se presenta, en relación con la **figura 2**, un esquema de principio de un dispositivo de extrusión 200 para la fabricación de un cable 100 de tres conductores eléctricos según una realización particular de la invención.

50

**[0061]** El dispositivo de extrusión 200 comprende una parte clásica de extrusión-recubrimiento, que permite recubrir los conductores eléctricos 110a a 110c de un revestimiento que comprende una o varias capas de materiales

55

**[0062]** Esta parte clásica del dispositivo de extrusión 200 comprende un conjunto de tres extrusoras, referidas como 201, 202 y 203 en la figura 2, estando cada una destinada a calentar y a obtener de forma separada un material polimérico fundido que fluye por un canal de distribución distinto 204, 205, 206. Los tres materiales poliméricos fundidos fluyen simultáneamente en forma de un flujo estratificado y son impulsados a través de una hilera de extrusión 210 (cuyo principio se describe con mayor amplitud más adelante en relación con la figura 3a) que permite obtener un cable eléctrico 100 recubierto por tres capas de polímeros. La extrusora 201 permite formar la capa de relleno 120, la extrusora 202, la capa interna 131 del revestimiento de protección 130 y la extrusora 203, la capa externa 132 del revestimiento de protección 130 del cable eléctrico 100 de la figura 1. La hilera de extrusión 210 comprende un primer

60

65 orificio de salida circular 250, situado longitudinalmente al eje de extrusión 240, adaptado a la extrusión de las tres

capas 120, 131, 132 del revestimiento protector 130.

5 **[0063]** El dispositivo de extrusión 200 comprende además una extrusora adicional 230 cuyo objeto es cooperar con la hilera de extrusión 210 para formar por coextrusión una banda indicadora extraíble 150 en la superficie del revestimiento protector 130. Esta banda indicadora extraíble se extiende longitudinalmente en una porción de arco de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector 130.

10 **[0064]** Así, la banda indicadora extraíble 150 y las tres capas 120, 131, 132 del revestimiento protector 130 son coextrudidas (es decir, extrudidas simultáneamente) por la hilera de extrusión 210.

15 **[0065]** La hilera de extrusión 210 comprende además un segundo orificio circular 220, situado perpendicularmente al eje de extrusión 240, a través del cual la extrusora adicional 230 suministra el material necesario para la formación, por coextrusión, de la banda indicadora extraíble 150 en la superficie del revestimiento protector 130.

20 **[0066]** Las **figuras 3a y 3b** presentan un ejemplo de estructura de la hilera de extrusión 210 y de la extrusora adicional 220 comprendidas en el dispositivo de la figura 2, de acuerdo con una realización particular según la invención, de manera que la figura 3a ilustra una vista lateral y la figura 3b, una vista en sección según el eje A-A de la figura 3a.

25 **[0067]** La hilera de extrusión 210 comprende un primer orificio de forma circular 250, situado longitudinalmente al eje de extrusión 240, cuyo tamaño permite definir el diámetro exterior del revestimiento protector 130. En la figura 3a, el diámetro del orificio 250 corresponde al diámetro de 9,1 mm de acuerdo con la norma NF C32-321 para un cable de tipo «R2V3G 1,5 mm<sup>2</sup>».

30 **[0068]** La hilera de extrusión 210 comprende asimismo un segundo orificio de forma circular 220, colocado según un ángulo de 90° con respecto al eje de extrusión 240, cuyo tamaño permite definir la anchura de la banda indicadora extraíble 150 coextrudida en la superficie del revestimiento protector 130 y cooperar con la cabeza 335 de la extrusora adicional 230. En la figura, la anchura de la banda extraíble 150 es igual a 6 mm. El diámetro del orificio 220 realizado en la hilera de extrusión 210 corresponde al diámetro de la cabeza 335 de la extrusora adicional 230.

35 **[0069]** Pueden plantearse otras realizaciones de la hilera de extrusión 210 sin salir del marco de la presente invención. De una manera general, la extrusora adicional posee una dimensión suficiente para asegurar el flujo del material que constituye la banda, a las velocidades de producción industrial, y comprende un tornillo de extrusión adaptado al material para extruir.

**REIVINDICACIONES**

1. Cable (100) que comprende un revestimiento protector (130) en el que se aloja al menos un conductor, teniendo dicho revestimiento protector (130) un grosor definido y un diámetro exterior comprendido en un intervalo de valores definido por una norma predeterminada, comprendiendo dicho cable además al menos una banda indicadora extraíble (150) que se extiende longitudinalmente en al menos una porción de arco de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector (130), estando dicho cable **caracterizado porque** dicha al menos una banda indicadora extraíble
  - 10 - está hecha de un material polimérico coextrudido con el revestimiento protector (130), eligiéndose dicho material polimérico de manera que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) puede ser retirada mediante la aplicación de una fuerza de extracción por unidad de anchura de dicha al menos una banda indicadora extraíble superior a un umbral predeterminado comprendido entre 0,1 y 10 N/mm, de manera que dicho umbral permite que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) se adhiera suficientemente al revestimiento protector de manera que se evite cualquier despegue no deseado de dicha al menos una banda indicadora extraíble, a la vez que puede ser retirada del revestimiento protector (130) mediante pelado sin alterarla;
  - 15 - a un grosor comprendido entre el 5 y el 15 % del grosor del revestimiento protector de manera que el diámetro exterior del revestimiento protector (130) aumentado en el grosor de dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) está comprendido en dicho intervalo de valores.
2. Cable según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el umbral predeterminado está comprendido entre 0,1 y 5 N/mm.
3. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dicha al menos una banda
  - 25 indicadora extraíble (150) posee un grosor comprendido entre 0,1 y 0,3 mm.
4. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque**, cuando el revestimiento está hecho de policloruro de vinilo, dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) está constituida por una mezcla de proporción comprendida entre 30/70 y 60/40 de polietileno de alta densidad (PEHD) y de etileno-acetato de
  - 30 vinilo.
5. Cable según la reivindicación 4, **caracterizado porque**, cuando el revestimiento está hecho de policloruro de vinilo, dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) está constituida por una mezcla de proporciones comprendidas entre 40/60 y 55/45 de polietileno de alta densidad (PEHD) y de etileno-acetato de vinilo.
  - 35
6. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado porque** el etileno-acetato de vinilo contiene al menos el 15 % en masa de acetato de vinilo.
7. Cable según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el etileno-acetato de vinilo contiene al menos el
  - 40 20 % en masa de acetato de vinilo.
8. Cable según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** comprende al menos dos bandas indicadoras extraíbles.
9. Procedimiento de fabricación de un cable (100) que comprende un revestimiento protector (130) en el que se aloja al menos un conductor, teniendo dicho revestimiento protector un grosor definido y un diámetro exterior comprendido en un intervalo de valores definido por una norma predeterminada, comprendiendo el procedimiento una etapa en la que el revestimiento protector (130) y al menos una banda indicadora extraíble (150) están coextrudidas, de manera que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150):
  - 45
  - 50 - se extiende en al menos una porción de arco de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector (130);
  - está hecha de un material polimérico (130) elegido de manera que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) puede ser retirada mediante la aplicación de una fuerza de extracción por unidad de anchura de dicha al menos una banda indicadora extraíble superior a un umbral predeterminado comprendido entre 0,1 y 10 N/mm, permitiendo dicho umbral que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) se adhiera suficientemente al revestimiento protector de manera que se evite cualquier despegue no deseado de dicha al menos una banda indicadora extraíble, a la vez que puede ser retirada del revestimiento protector (130) mediante pelado sin alterarla;
  - 55 - tiene un grosor comprendido entre el 5 y el 15 % del grosor del revestimiento protector de manera que el diámetro exterior del revestimiento protector (130) aumentado en el grosor de dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) está comprendido en dicho intervalo de valores.
  - 60
10. Máquina para la fabricación de un cable (100) que comprende un revestimiento protector (130) en el que se aloja al menos un conductor, comprendiendo la máquina al menos una extrusora (201, 202, 203) que coopera
  - 65 con una hilera de extrusión (210, 410) para formar dicho revestimiento protector que tiene un grosor definido y un



diámetro exterior comprendido en un intervalo de valores definido por una norma predeterminada, estando dicha máquina **caracterizada porque** comprende al menos una extrusora adicional (230, 430) que coopera con la hilera de extrusión (210, 410) para formar por coextrusión con el revestimiento protector (130) una banda indicadora extraíble (150):

- 5 - que se extiende longitudinalmente en al menos una porción de arco de la superficie circunferencial externa del revestimiento protector (130);
- que está hecha de un material polimérico coextrudido con el revestimiento protector (130), eligiéndose dicho material polimérico de manera que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) puede ser retirada  
10 mediante la aplicación de una fuerza de extracción por unidad de anchura de dicha al menos una banda indicadora extraíble superior a un umbral predeterminado comprendido entre 0,1 y 10 N/mm, permitiendo dicho umbral que dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) se adhiera suficientemente al revestimiento protector de manera que se evite cualquier despegue no deseado de dicha al menos una banda indicadora extraíble, a la vez que puede ser retirada del revestimiento protector (130) mediante pelado sin alterarla;
- 15 - que tiene un grosor comprendido entre el 5 y el 15 % del grosor del revestimiento protector de manera que el diámetro exterior del revestimiento protector (130) aumentado en el grosor de dicha al menos una banda indicadora extraíble (150) está comprendido en dicho intervalo de valores.

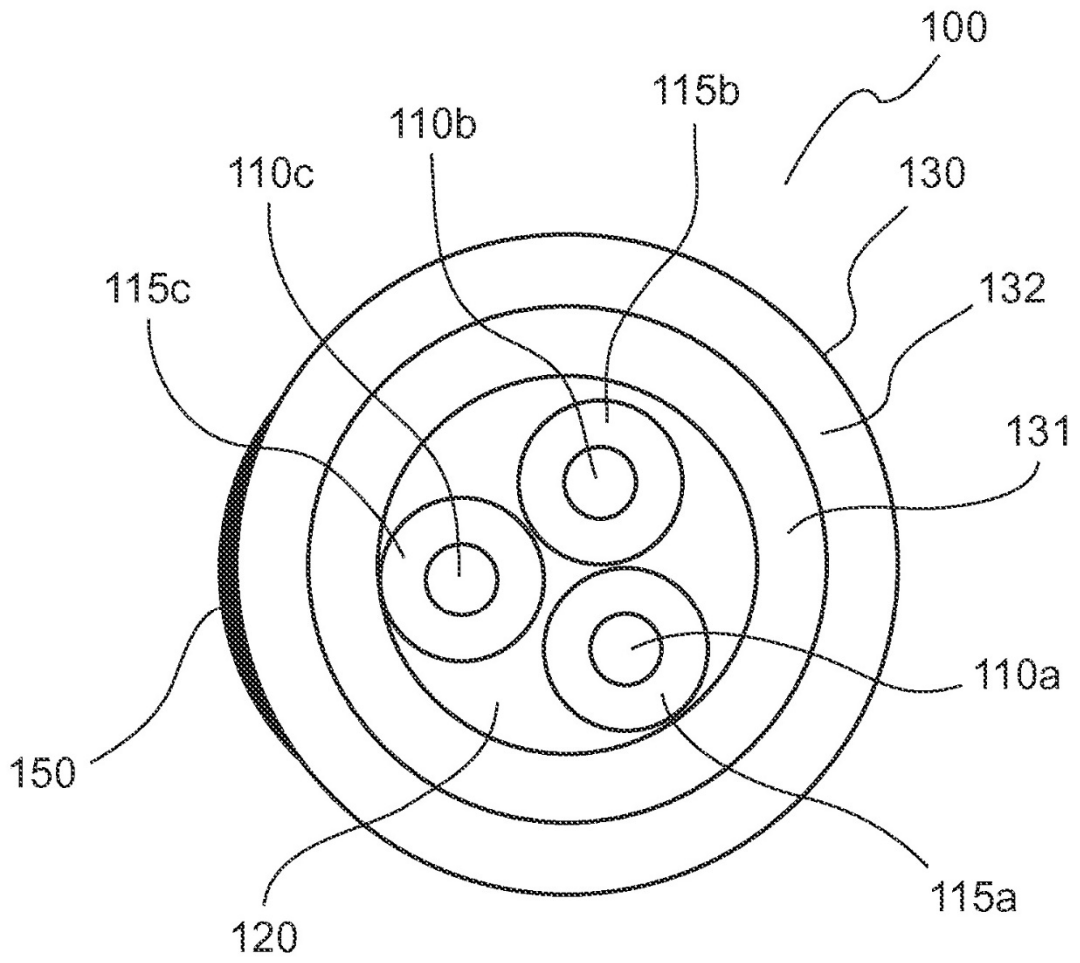


Fig. 1a

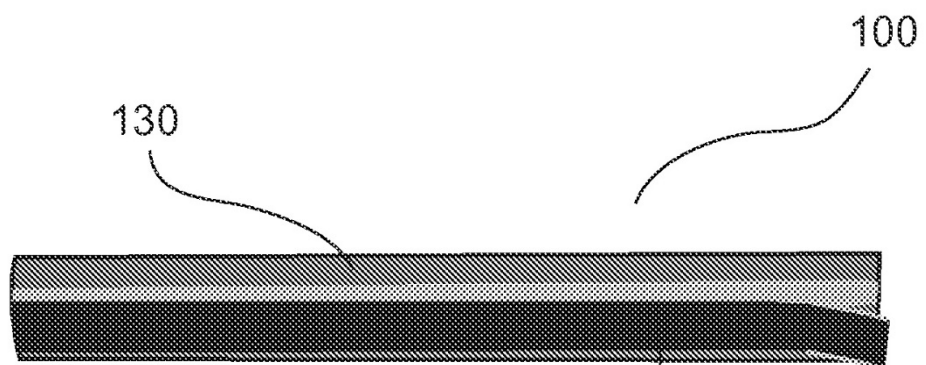
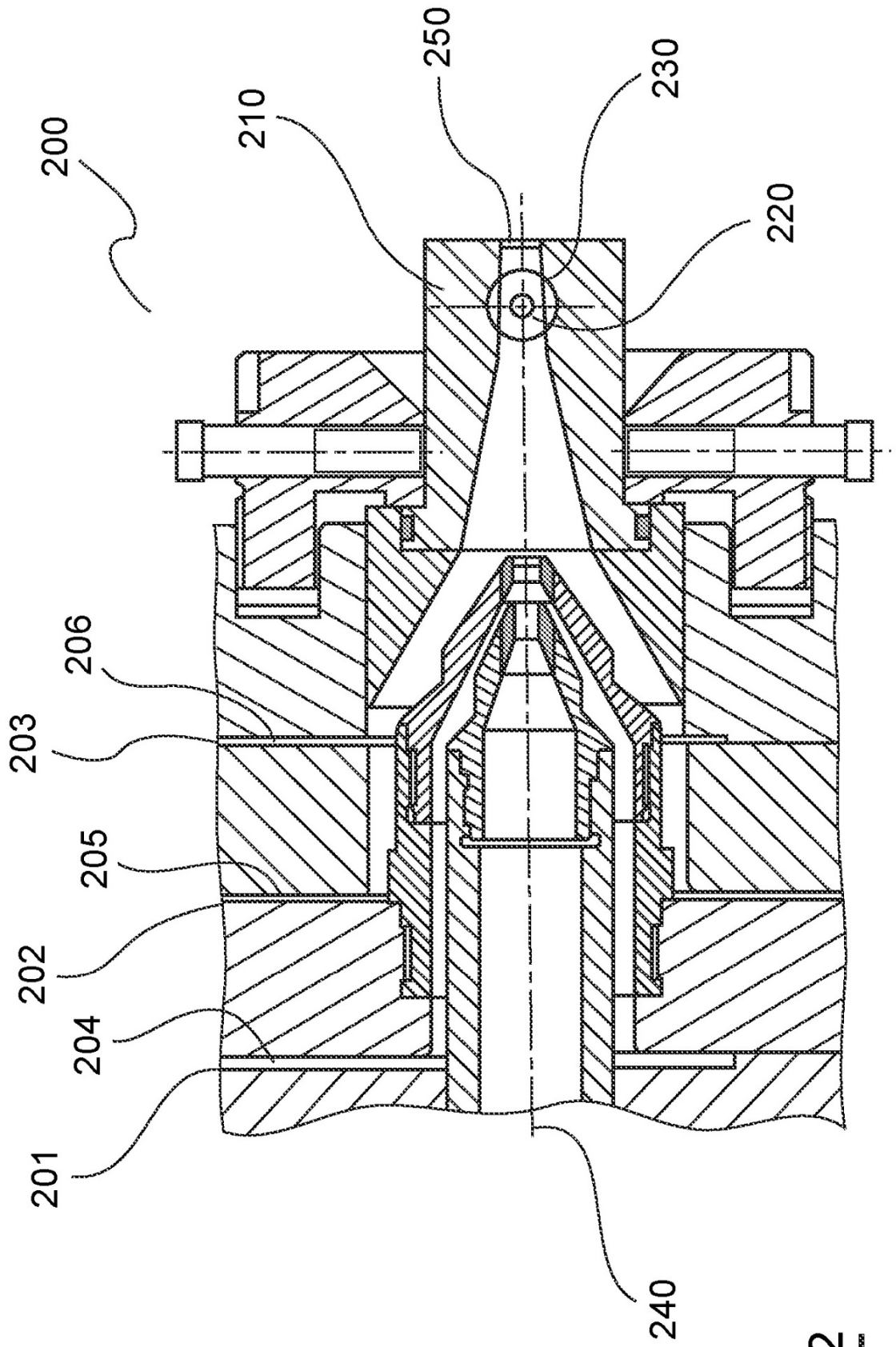


Fig. 1b



**Fig. 2**

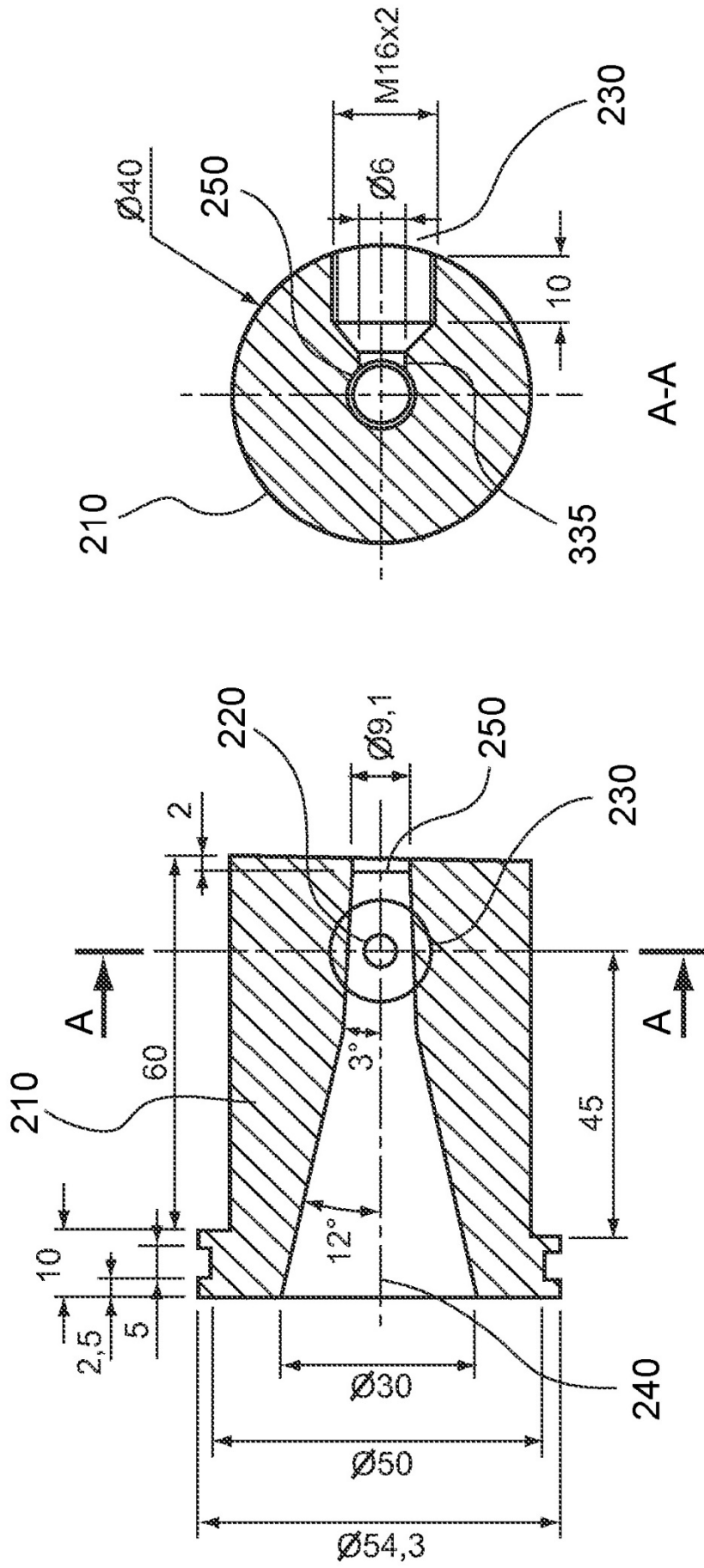


Fig. 3b

Fig. 3a