

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 344**

51 Int. Cl.:

**H01B 13/14** (2006.01)

**H05B 6/10** (2006.01)

**B29C 35/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2005 E 05746861 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 1839319**

54 Título: **Disposición y método para calentar un conductor eléctrico**

30 Prioridad:

**10.01.2005 FI 20055014**

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

**06.03.2013**

73 Titular/es:

**MAILLEFER S.A. (100.0%)  
Av. du Tir Fédéral 44  
1024 Ecublens, CH**

72 Inventor/es:

**HUOTARI, PEKKA**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 397 344 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**

Disposición y método para calentar un conductor eléctrico

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 y particularmente con una disposición para calentar inductivamente un conductor eléctrico después del cabezal de extrusión en un proceso de fabricación de cables eléctricos que tienen una capa de aislamiento que se puede reticular rodeando al conductor eléctrico. Adicionalmente, la presente invención está relacionada con un método según el preámbulo de la reivindicación 18 y particularmente con un método para calentar inductivamente un conductor eléctrico después del cabezal de extrusión en un proceso de fabricación de cables eléctricos que tienen 10 capas de aislamiento rodeando al conductor eléctrico.

Antecedentes de la invención

15 Se conocen diferentes medios para aumentar la velocidad de producción de cables eléctricos. La velocidad de producción depende significativamente de cuán eficientemente se pueden calentar las capas de aislamiento del cable extruido a la temperatura necesaria para la reacción de reticulación. El principal factor limitativo del calentamiento es la baja tasa de conducción de calor dentro del aislamiento. Por lo tanto se han utilizado diferentes disposiciones para acelerar la tasa de calentamiento de la capa de aislamiento. Estas disposiciones comprenden unos pre-calentadores para calentar el conductor eléctrico a una temperatura superior a la temperatura ambiente antes de entrar en el cabezal de extrusión de la línea de producción para calentar la capa de aislamiento también desde interior. Sin embargo, este precalentamiento es limitado a causa de, por ejemplo, oxidación de cobre, 20 deformación de cinta conductora y degradación del material del bloque por humedad. También se han utilizado fuentes de calor radiante, pero la temperatura máxima admisible de la superficie exterior del cable extruido limita la utilización de estas fuentes de calor radiante. Además, se utilizan post-calentadores inductivos para este propósito de calentamiento después de la extrusión de la capa de aislamiento del cable.

Técnica anterior

25 Las disposiciones conocidas para utilizar post-calentamiento inductivo comprenden calentar inductivamente la extremidad de extrusión y la matriz para promover la reticulación de la capa de aislamiento extruida. También se sabe cómo calentar inductivamente el conductor eléctrico de un cable mediante un calentador inductivo compacto situado aguas abajo del cabezal de extrusión.

Como ejemplos de la técnica anterior pueden mencionarse los documentos US-A-2004/0234640 y JP-A-04014793.

30 En estas disposiciones de la técnica anterior el post-calentamiento se proporciona mediante un equipo adicional en la línea de extrusión de una capa de aislamiento de un cable. Por lo tanto estos equipos conocidos son dispositivos compactos independientes que pueden ser añadidos a una línea de extrusión.

35 Una de las desventajas asociadas con las disposiciones de calentamiento inductivo de la técnica anterior es que en los cambios de producción, el equipo adicional, tal como un dispositivo de medición por rayos X, tiene que ser quitado para tener acceso al dispositivo de calentamiento inductivo para el mantenimiento, con fines de cambios dimensionales u otras necesidades de proceso relacionadas con el dispositivo de calentamiento inductivo.

Otra desventaja asociada con la técnica anterior es tener tanto la bobina como los elementos de guiado del campo protector (típicamente ferritas) en la misma construcción. Esto hace que las bobinas individuales sean pesadas, caras y difíciles de limpiar y mantener.

40 Breve descripción [memoria descriptiva] de la invención

De este modo un objetivo de la presente invención es proporcionar una disposición y un método para vencer las desventajas antes mencionadas. Los objetivos de la invención se logran mediante una disposición según la reivindicación 1.

Adicionalmente, los objetivos de la invención se logran mediante un método según la reivindicación 18.

45 De este modo la disposición de la presente invención también protege una caja de empalme y otras partes externas de la caja de empalme del calentamiento. Otras partes externas pueden ser cualquier parte fuera de la caja de empalme.

Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

50 La invención está basada en la idea de proporcionar una disposición y un método para calentar inductivamente el conductor eléctrico de un cable eléctrico después de la etapa de extrusión tal como proporcionar una solución modular para el calentamiento inductivo del conductor eléctrico de un cable eléctrico. Esta simple construcción para el post-calentador inductivo comprende unos medios de inducción, preferiblemente una bobina, montados aguas

5 abajo del cabezal de extrusión para generar un campo magnético y unos medios de guía, preferiblemente núcleos de ferrita, situados en la caja de empalme para impedir el calentamiento inductivo de la propia caja de empalme. Por lo tanto la solución de la presente invención comprende unos medios de inducción distintivos montados alrededor del cable eléctrico y unos medios de guía distintivos montados en una caja de empalme alrededor de los medios de inducción. Esta disposición permite un fácil cambio de la bobina durante paradas de producción cuando la caja de empalme está abierta.

10 Una ventaja de la disposición y el método de la invención es el enfoque modular para el post-calentador del conductor eléctrico después de la extrusión de la capa de aislamiento, que proporciona una construcción simple con una ergonomía mejorada para el calentador y un mantenimiento más fácil del calentador, así como un método eficiente para el post-calentamiento del conductor eléctrico.

#### Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con mayor detalle por medio de unas realizaciones preferidas haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los que

15 La Figura 1 muestra esquemáticamente una realización de la presente invención en estado de funcionamiento.

La Figura 2 muestra la realización de la Figura 1 cuando la caja de empalme está abierta.

La Figura 3 muestra esquemáticamente otra realización de la invención en estado de funcionamiento.

La Figura 4 muestra la realización de la Figura 3 cuando la caja de empalme está abierta.

La Figura 5 muestra la realización de la Figura 3 durante la unión del conductor.

#### Descripción detallada de la invención

20 La Figura 1 es una vista esquemática de una realización de la presente invención cuando la caja de empalme está cerrada, como durante la producción. En la Figura 1 se muestra un cabezal de extrusión 1 de una línea de producción para un cable eléctrico 8 que comprende un conductor eléctrico y de una a tres capas que incluyen una capa de aislamiento que rodea al conductor eléctrico. En la producción de cables eléctricos, las capas son extrudidas sobre un conductor eléctrico, que puede ser cobre, aluminio o cualquier otro metal adecuado para el propósito. Después de esta extrusión, las capas tienen que ser reticuladas con el fin de proporcionar las propiedades deseadas para dicha capa de aislamiento. Para la reacción de reticulación las capas tienen que ser calentadas a una temperatura predeterminada. En la presente invención, el calentamiento de las capas se logra por lo menos en parte calentando inductivamente el conductor eléctrico.

30 Como se muestra en la Figura 1, la disposición de la presente invención comprende la bobina 5 como medios de inducción para generar un campo magnético. La bobina 5 se monta en el cabezal de extrusión 1 de la línea de producción aguas abajo del cabezal de extrusión 1. El montaje de la bobina 5 en el cabezal de extrusión 1 se realiza con un soporte, que en esta realización es un reborde 2, de tal manera que la bobina 5 se monta sobre el reborde 2 y el reborde 2 se conecta al cabezal de extrusión 1. El soporte también puede ser cualquier otra construcción adecuada para soportar la bobina 5. El reborde 2 está provisto además de unas conexiones eléctricas 7 para hacer funcionar los medios de inducción, en este caso la bobina 5. En vez de una bobina 5 también pueden emplearse otros medios de inducción para calentar el conductor eléctrico del cable eléctrico 8. También la bobina puede conectarse posiblemente de manera directa al cabezal de extrusión, en cuyo caso también las conexiones eléctricas 7 pueden conectarse directamente a la bobina 5.

40 El bobina 5 se dispone de tal manera que rodee el cable eléctrico 8 cuando el cable 8 viene del cabezal de extrusión 1. Por lo tanto el campo magnético generado por la bobina 5 induce una corriente disipativa al conductor eléctrico del cable eléctrico 8 para calentar el conductor eléctrico. El conductor eléctrico calentado a su vez calienta la capa de aislamiento a una temperatura necesaria para la reacción de reticulación.

45 Los medios de inducción, la bobina 5, forman la primera parte distintiva de la disposición para calentar al conductor eléctrico. La primera parte distintiva puede, como se ha descrito antes, comprender también un soporte, el reborde 2, para soportar los medios de inducción y para montar los medios de inducción en el cabezal de extrusión 1 y unas conexiones eléctricas 7 para hacer funcionar los medios de inducción.

50 La presente disposición para calentar el conductor eléctrico comprende también una segunda parte distintiva. Esta segunda parte distintiva comprende unos medios de guía dispuestos en una caja de empalme 3 para dirigir el campo magnético creado con los medios de inducción con el fin de impedir el calentamiento de la propia caja de empalme 3. En esta realización particular mostrada en la Figura 1, los medios de guía son unos núcleos de ferrita 4 dispuestos en la caja de empalme 3 alrededor de los medios de inducción, pero pueden emplearse cualesquiera otros medios adecuados de guía para lograr el mismo propósito. Los núcleos de ferrita 4 u otros medios de guía pueden ser colocados de varias maneras para proporcionar la función de dirigir el campo magnético hacia el conductor eléctrico.

En la presente invención los núcleos de ferrita 4 están montados en la caja empalme 3 de la línea de producción. La caja de empalme 3 está dispuesta sobre la bobina 5 de tal manera que rodee la bobina 5. Como se muestra en la Figura 1, en esta realización de la invención la caja de empalme 3 se conecta de manera desmontable al reborde 2, pero cuando no hay reborde 2 ni ningún otro soporte para la bobina 5, puede ser posible conectar la caja de empalme 3 al cabezal de extrusión 1. Los núcleos de ferrita 4 se integran preferiblemente en las superficies internas de la caja de empalme 3. Pueden utilizarse varias técnicas y medios para montar o integrar los núcleos de ferrita 4 en la caja de empalme 3. El propósito de utilizar los núcleos de ferrita 3 es evitar el calentamiento inductivo de las otras partes de la línea de producción, como la caja de empalme 3 o tubo de acero que encierra el cable eléctrico 8.

La disposición completa de calentamiento inductivo se forma a partir de las dos partes distintivas ya mencionadas dispuestas aguas abajo del cabezal de extrusión y se puede hacer funcionar cuando la caja de empalme 3 está conectada al cabezal de extrusión 1. En el caso de la Figura 1 la primera parte distintiva está conectada al cabezal de extrusión 1 y comprende un reborde de soporte 2 con una bobina inductiva 5 como medios de inducción que rodean el cable eléctrico 8 y unas conexiones eléctricas 7 para hacer funcionar los medios de inducción 5, y la segunda parte distintiva comprende unos núcleos de ferrita 4 como medios de guía dispuestos en una caja de empalme 3 y que rodean la bobina inductiva 5 para dirigir el campo magnético creado con la bobina 5. En este caso la bobina 5 montada en el reborde 2 se extiende dentro de la caja de empalme 3 en la dirección del cable eléctrico 8 rodeando el cable 8, y los núcleos de ferrita 4 dispuestos en la caja de empalme 3 rodean la bobina 5.

En la invención las dos partes distintivas de la disposición de calentamiento inductivo se proporcionan dentro de una caja de empalme 3, que permite cambiar fácilmente los medios de inducción, la bobina, dado que la caja de empalme puede ser abierta. Por lo tanto ya no hay necesidad de quitar equipo adicional, tal como dispositivos de rayos X, de la línea de producción para el desmontaje del cabezal de extrusión y/o el post-calentador.

La Figura 2 muestra la realización de la Figura 1 cuando la caja de empalme 3 está abierta para cambiar la bobina después de que la línea de producción se pare. En ese caso se proporciona un dispositivo de rayos X 6 en la caja de empalme 3 entre los respectivos extremos de la caja de empalme 3, como se muestra en la Figura 2. Cuando la caja de empalme 3 está abierta es movida lejos del cabezal de extrusión 1 de modo que la bobina 5 sea expuesta. Entonces la bobina 5 puede ser cambiada o el cabezal de extrusión 1 puede ser desmontado para el mantenimiento sin quitar el dispositivo de rayos X 6. De esta manera también puede hacerse una unión de conductor sin quitar el dispositivo de rayos X 6 o la bobina 5.

El dispositivo de medición de rayos X mencionado 6 puede proporcionarse como parte de la caja de empalme 3 o como una prolongación de la caja de empalme 3, como se muestra en la Figura 1. También puede proporcionarse cualquier otro dispositivo adicional en vez del dispositivo de medición por rayos X 6 como parte de la caja de empalme 3 o como una prolongación de la caja de empalme 3.

Las Figuras 3, 4 y 5 muestran otra realización de la presente invención. En esta realización el dispositivo de rayos X 6 se dispone directamente después del cabezal de extrusión 1 y la bobina 5 se proporciona después del dispositivo de rayos X 6, como se muestra en la Figura 3. Los medios de guía, núcleos de ferrita 5, se proporcionan en la caja de empalme 3, como en la realización de las Figuras 1 y 2. El dispositivo de rayos X 6 se conecta de manera desmontable en el lado aguas abajo del cabezal de extrusión 1 y la bobina 5 se conecta al dispositivo de rayos X 6 utilizando el reborde 2 o algún otro medio adecuado. El reborde 2 está provisto de conexiones eléctricas 7. La bobina 5 rodea el cable 8 para calentar el conductor y la caja de empalme 3 se dispone alrededor de la bobina 5, cuando la caja de empalme 3 está cerrada. Con esta disposición el dispositivo de rayos X puede medir las dimensiones del cable 8 justo después del cabezal de extrusión 1 y por ejemplo las vibraciones no afectan a las lecturas.

Esta realización de la Figura 3 comprende también unos medios de soporte 9 para soportar el dispositivo de rayos X 6 junto con la bobina 5. En esta Figura 3 el conjunto de post-calentador se muestra en estado de funcionamiento. Estos medios de soporte 9 se disponen de tal manera que el dispositivo de rayos X 6 y la bobina 5 puedan moverse a lo largo de los medios de soporte 9 hacia abajo desde el cabezal de extrusión 1. En una realización preferida estos medios de soporte 9 son unas barras de guía para guiar al dispositivo de rayos X y la bobina 5 cuando la caja de empalme 3 está abierta. Estos medios de soporte 9 pueden comprender además un tapón 10 para limitar el movimiento del dispositivo de rayos X 6 a lo largo de los medios de soporte 9. De esta manera el dispositivo de rayos X 6 puede ser movido una distancia predeterminada, determinada por el tapón, a lo largo de los medios de soporte 9. El tapón 10 puede ser cualquier medio para limitar el movimiento del dispositivo de rayos X 6. Los medios de soporte 9 también pueden disponerse sin ningún tapón 10.

La Figura 4 muestra la realización de la Figura 3 durante el cambio de bobina y/o durante el desmontaje del cabezal de extrusión. En esta situación el dispositivo de rayos X 6 es movido hacia abajo desde el cabezal de extrusión 1 una distancia determinada por el tapón 10 y la caja de empalme 3 está total o parcialmente abierta. De este modo, el dispositivo de rayos X 6 se desconecta del cabezal de extrusión 1 y el cabezal de extrusión 1 puede ser desmontado y simultáneamente la bobina 5 puede ser cambiada desconectándola del dispositivo de rayos X 6.

La Figura 5 muestra la realización de la Figura 3 durante la unión de conductor y/o durante el desmontaje del cabezal de extrusión. En esta situación el dispositivo de rayos X 6 se desconecta del cabezal de extrusión 1 y la caja

5 de empalme 3 se abre. El dispositivo de rayos X 6 y la bobina 5 pueden ser movidos a lo largo de los medios de soporte 9 junto con la caja de empalme 3 cuando la caja de empalme 3 está abierta. Cuando la caja de empalme 3 está abierta y el dispositivo de rayos X 6 es movido con la bobina 5 hacia abajo desde el cabezal de extrusión 1, se puede acceder al cable 8 para hacer una unión 12 o el cabezal de extrusión 1 puede ser desmontado, como se muestra en la Figura 5.

10 El enfoque modular de la disposición de la presente invención para el calentamiento del conductor eléctrico aguas abajo de un cabezal de extrusión se construye de modo que los medios de inducción para generar un campo magnético y los medios de guía para guiar el campo magnético formen dos partes distintivas del post-calentador. La construcción antes mencionada permite la utilización de la caja de empalme para calentar el conductor aguas abajo del cabezal de extrusión. En este caso la bobina y los núcleos de ferrita no forman una parte integral de modo que se cree más libertad para el mantenimiento y los cambios del post-calentador.

15 La presente invención también está relacionada con un método para calentar un conductor eléctrico aguas abajo de un cabezal de extrusión 1 en la línea de producción de cables eléctricos. En el método, una única capa de aislamiento o varias capas juntas son extruidas en un cabezal de extrusión sobre el conductor eléctrico para producir un cable eléctrico. Después de la etapa de extrusión la capa de aislamiento debe ser calentada a una temperatura predeterminada para que se produzca la reacción de reticulación en la capa de aislamiento. Este calentamiento se logra por lo menos en parte creando un campo magnético mediante unos medios de inducción montados aguas abajo del cabezal de extrusión. En una realización preferida el campo magnético es creado por una bobina dispuesta alrededor del cable eléctrico. Los medios de inducción se hacen funcionar mediante unas conexiones eléctricas de tal manera que los medios de inducción induzcan una corriente disipativa al conductor eléctrico. Esta corriente calienta el conductor eléctrico.

20 Además, el campo magnético creado con los medios de inducción es dirigido por unos medios de guía dispuestos en una caja de empalme para impedir el calentamiento de la propia caja de empalme. En la realización preferida, se utilizan núcleos de ferrita como medios de guía para dirigir el campo magnético y para evitar el calentamiento inductivo de otras partes de la línea de producción. El método simplifica el post-calentamiento del conductor eléctrico del cable eléctrico para proporcionar una reticulación más eficiente de la capa de aislamiento y una producción más eficiente de cable eléctrico.

25 Las propiedades del cable producido 8 pueden ser medidas con un dispositivo de rayos X 6 dispuesto aguas abajo de los medios de inducción 5 y dispuesto en la caja de empalme 3. Como alternativa las propiedades del cable 8 pueden ser medidas con un dispositivo de rayos X 6 dispuesto aguas arriba de los medios de inducción 5 y conectado al cabezal de extrusión 1.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una disposición para calentar inductivamente un conductor eléctrico después del cabezal de extrusión en un proceso de fabricación de cables eléctricos (8) que tienen capa de aislamiento sobre el conductor eléctrico, la disposición comprende una caja de empalme, unos medios de inducción (5) para generar un campo magnético y calentar el conductor y unos medios de guía para dirigir el campo magnético creado con los medios de inducción, caracterizado porque los medios de inducción (5) forman una primera parte distintiva y los medios de guía (4) se proporcionan en la caja de empalme para formar una segunda parte distintiva de tal manera que cuando la caja de empalme (3) está cerrada los medios de guía (4) rodean los medios de inducción (5) y cuando la caja de empalme (3) está abierta los medios de inducción (5) están expuestos.
- 10 2. Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de inducción (5) son una bobina dispuesta alrededor del cable eléctrico (8).
3. Una disposición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque una primera parte distintiva comprende además un soporte (2) para soportar los medios de inducción (5).
- 15 4. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1 - 3, caracterizada porque la primera parte distintiva comprende además unas conexiones eléctricas (7) para hacer funcionar los medios de inducción (5).
5. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1 - 4, caracterizada porque los medios de guía (4) son núcleos de ferrita proporcionados en la caja de empalme (3) y que rodean a los medios de inducción (5) para guiar el campo magnético creado por los medios de inducción (5) para proteger la caja de empalme del calentamiento.
- 20 6. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1 - 5, caracterizada porque el soporte (2) es un reborde conectado al cabezal de extrusión (1).
7. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1, caracterizada porque la primera parte distintiva se conecta al cabezal de extrusión (1) y comprende un reborde de soporte (2) con una bobina inductiva como medios de inducción (5) que rodean el cable eléctrico (8) y unas conexiones eléctricas (7) para hacer funcionar los medios de inducción (5), y porque una segunda parte distintiva comprende unos núcleos de ferrita como medios de guía (4) rodeando la bobina inductiva y proporcionados en una caja de empalme para dirigir el campo magnético creado con los medios de inducción (5) para proteger la caja de empalme del calentamiento.
- 25 8. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1 - 7, caracterizada porque un dispositivo de medición por rayos X (6) forma parte de la caja de empalme (3).
- 30 9. Una disposición según la reivindicación 8, caracterizada porque el dispositivo de medición por rayos X (6) se dispone aguas abajo de los medios de inducción (5).
10. Una disposición según las reivindicaciones 8 o 9, caracterizada porque el dispositivo de medición por rayos X (6) se dispone entre los respectivos extremos de la caja de empalme (3).
- 35 11. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 1 - 5, caracterizada porque el dispositivo de medición por rayos X (6) se dispone aguas arriba de los medios de inducción (5).
12. Una disposición según la reivindicación 11, caracterizada porque el dispositivo de medición por rayos X (6) se conecta de manera desmontable al cabezal de extrusión (1).
13. Una disposición según las reivindicaciones 11 o 12, caracterizada porque el soporte (2) es un reborde conectado al lado aguas abajo del dispositivo de rayos X (6).
- 40 14. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 10 - 13, caracterizada porque la disposición comprende además unos medios de soporte (9) para alejarse del cabezal de extrusión (1) y soportar el dispositivo de rayos X (6) y los medios de inducción (5) cuando la caja de empalme (3) está abierta.
15. Una disposición según la reivindicación 14, caracterizada porque los medios de soporte (9) comprenden un tapón (10) para limitar el movimiento del dispositivo de rayos X (6) y los medios de inducción (5) cuando la caja de empalme (3) está abierta.
- 45 16. Una disposición según la reivindicación 14 o 15, caracterizada porque los medios de soporte (9) son unas barras de guía.
17. Una disposición según cualquier reivindicación anterior 4 - 16, caracterizada porque las conexiones (7) se proporcionan en el soporte (2).

18. El método para calentar inductivamente un conductor eléctrico después del cabezal de extrusión (1) en un proceso de fabricación de cables eléctricos (8) que tiene una capa de aislamiento que rodea al conductor eléctrico, el método comprende las etapas de:
- 5 - extrudir una capa de aislamiento a través de un cabezal de extrusión sobre un conductor eléctrico con el fin de producir un cable eléctrico (8); y
- crear un campo magnético mediante unos medios de inducción (5),
- caracterizado porque el método comprende además las etapas de:
- 10 - dirigir el campo magnético creado con los medios de inducción mediante los medios de guía (4) proporcionados en una caja de empalme (3) con el fin de proteger las partes externas del calentamiento de tal manera que cuando la caja de empalme (3) está cerrada los medios de guía rodean los medios de inducción (5).
19. Un método según la reivindicación 18, caracterizado por crear el campo magnético mediante una bobina dispuesta alrededor del cable eléctrico (8).
20. Un método según la reivindicación 18 o 19, caracterizado por hacer funcionar los medios de inducción mediante conexiones eléctricas.
- 15 21. Un método según cualquier reivindicación anterior 18 - 20, caracterizado por utilizar núcleos de ferrita proporcionados en la caja de empalme y rodear los medios de inducción para guiar el campo magnético creado por los medios de inducción (5) para proteger las partes externas del calentamiento.
- 20 22. Un método según cualquier reivindicación anterior 18 - 20, caracterizado por medir las propiedades del cable (8) con un dispositivo de rayos X (6) proporcionado aguas abajo de los medios de inducción (5) y dispuesto en la caja de empalme (3).
23. Un método según cualquier reivindicación anterior 18-20, caracterizado por medir las propiedades del cable (8) con un dispositivo de rayos X (6) proporcionado aguas arriba de los medios de inducción (5) y conectado al cabezal de extrusión (1).

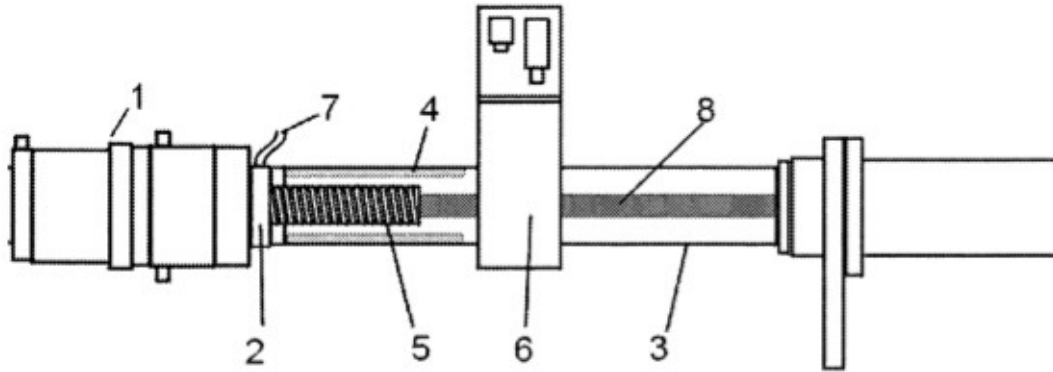


Fig. 1

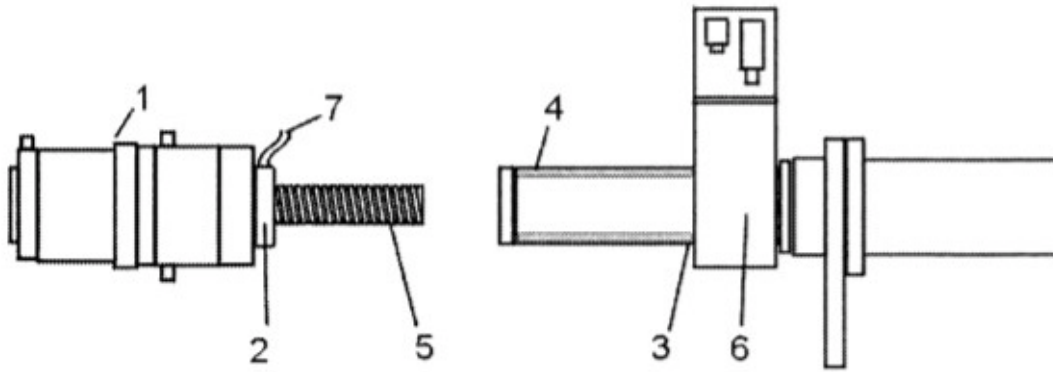


Fig. 2



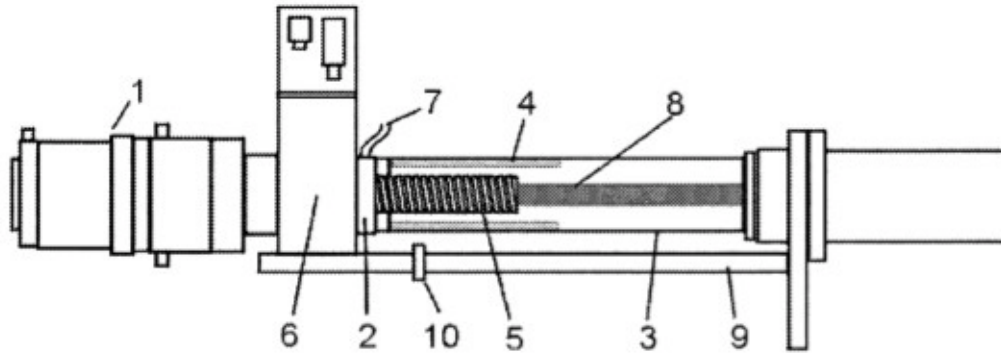


Fig. 3

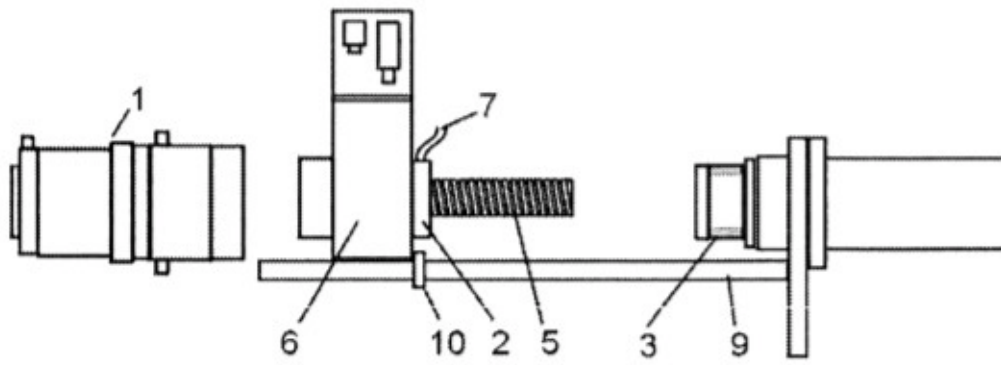


Fig. 4

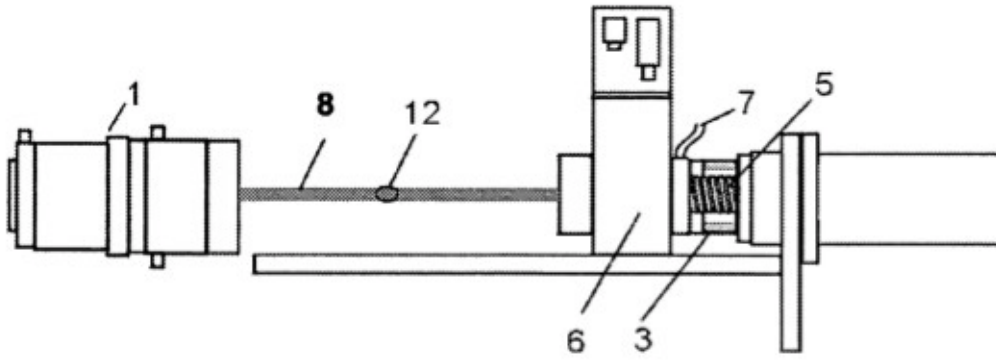


Fig. 5