

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 963 321**

(51) Int. Cl.:

H01B 13/012 (2006.01)

H01R 43/28 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2014 PCT/FR2014/051053**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2014 WO14181060**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2014 E 14727882 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023 EP 2994923**

(54) Título: **Sistema de producción de mazos de cables**

(30) Prioridad:

06.05.2013 FR 1354149

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

26.03.2024

(73) Titular/es:

**KOMAX LASELEC SA (100.0%)
15 Rue Boudeville
31100 Toulouse, FR**

(72) Inventor/es:

**ROUGIER, STÉPHANE y
VIAULT, MICHEL**

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 963 321 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

Sistema de producción de mazos de cables

La presente invención se refiere a la producción de mazos de cables. Más particularmente se refiere a la asistencia a la producción de dichos mazos.

- 5 Un mazo de cables comprende un conjunto de conectores conectados entre sí mediante cables (o hilos). Estos cables son, por ejemplo, cables eléctricos, de fibras ópticas o similares.

Los mazos eléctricos generalmente se diseñan utilizando herramientas de diseño por ordenador. Estas herramientas permiten generar planos de cableado para mazos eléctricos. Por ejemplo, estas herramientas permiten diseñar las conexiones eléctricas presentes en una aeronave.

- 10 Una vez obtenidos los planos, se imprimen y se entregan a los operarios para que realicen físicamente la producción de estos mazos, de acuerdo con el cableado que allí se represente. Normalmente, estos planos se imprimen en papel de tamaño A0.

Un operario de producción de mazos eléctricos que recibe dicho plano comprueba primero las dimensiones del plano y la calidad de la impresión. A continuación, el operario coloca el plano sobre una mesa de cableado.

- 15 La mesa de cableado comprende normalmente un tablero en el que se pega el plano impreso, así como una placa transparente para cubrir el plano. El tablero está hecho, por ejemplo, de madera. La placa transparente está hecha, por ejemplo, de plástico.

A continuación, el operario dispone sobre la placa transparente los cables eléctricos y los conectores del mazo que se va a producir, según el esquema del plano dispuesto en el tablero. Con tal fin, el operario puede guiar los cables mediante clavos, soportes de hilos o formas predefinidas.

- 20 Para conocer la ruta a seguir por un cable determinado, el operario puede consultar los números de cable inscritos en las etiquetas adheridas a los cables y buscar en listas de correspondencia entre estos números de cable y los números de ruta inscritos para ellos en el plano impreso.

- 25 Aunque estas listas pueden presentarse en forma informática y facilitar la búsqueda del número de ruta correspondiente a un número de cable, la tarea sigue siendo tediosa y complicada para los operarios.

De hecho, la mesa de cableado a veces puede alcanzar varias decenas de metros y encontrar la ruta relevante en el plano impreso puede resultar difícil, en particular cuando el plano de cableado tiene una gran cantidad de cables enredados. Por las mismas razones, seguir la ruta también puede resultar tedioso, en particular cuando el punto de partida del cable está lejos del punto de llegada.

- 30 Una vez dispuestos los cables en el tablero de acuerdo con el plano impreso, el operario efectúa las conexiones de los cables que llegan al mismo conector.

Para saber a qué pin del conector debe conectarse cada cable, el usuario debe consultar una vez más una lista que asigna números de cable a números de pin. También en este caso la tarea es tediosa y existe el riesgo de una mala conexión existente.

- 35 Otras tareas son realizadas por el operario, siempre según el mismo principio de consulta de las listas de correspondencia (en especial, para saber el tipo de contacto a utilizar en el cable, la longitud del cable a pelar, la herramienta de engarzado adecuada o similares).

Además de la naturaleza tediosa de la producción de un mazo y los importantes riesgos de error, cualquier cambio en el diseño del mazo conlleva una modificación del plano y, por lo tanto, requiere reemplazarlo sobre la mesa.

- 40 Entonces es necesario quitar todos los soportes y herramientas de guiado colocados en la placa transparente, reemplazar el plano y luego reemplazar estos soportes y herramientas.

Por lo tanto, la actualización del plano también conlleva importantes limitaciones para el operario y también es una fuente de errores.

- 45 Finalmente, al ser tediosa la disposición de soportes y herramientas de guiado sobre la mesa de cableado, para evitar efectuar esta tarea con demasiada frecuencia se utiliza frecuentemente una mesa de cableado por tipo de mazo. Por tanto, la disposición se realiza de una vez por todas y en función de la demanda de este tipo de mazos se reutiliza la tabla de cableado.

Sin embargo, a medida que aumenta el número de referencias de mazos, aumenta el número de tablas de cableado. Entonces surge un problema con el almacenamiento de las mesas (que pueden tener varias decenas de metros de largo).

Los inventores han constatado por tanto la necesidad de optimizar la producción de haces de cables.

Se conoce por tanto un sistema de producción de mazos de cables en el documento US 2003/163917 con visualización de un plano de cableado y visualización de información para la instalación y/o conexión de un cable a un conector. El documento US2009/265923A1 describe un soporte que comprende una pantalla de visualización y una superficie de fijación. El documento también describe clavijas destinadas a ser insertadas en agujeros.

La presente invención proporciona un sistema de producción de mazos de cables tal como se define en las reivindicaciones 1 y 7. Un primer aspecto de la invención se refiere a un sistema de producción de mazos de cables, que comprende:

- un elemento de guiado de cable, y

10 - - un soporte que comprende:

- al menos una pantalla de visualización de datos de asistencia a la producción de mazos de cables adaptados para mostrar un plano de cableado, y

15 - al menos una superficie de fijación asociada con dicha al menos una pantalla de visualización, dicha al menos una superficie de fijación que está configurada para recibir al menos un elemento de guiado de cable para disponer los cables de acuerdo con dicho plano de cableado, caracterizado por que dicho elemento de guiado de cable comprende un cuerpo, una ventosa fijada a una cara inferior del cuerpo y un brazo que se extiende lateralmente a partir del cuerpo, soportando dicho brazo uno o más elementos de fijación de cables.

Un sistema según el primer aspecto permite una flexibilidad de reconfiguración del soporte al tiempo que ofrece la posibilidad de asistir dinámicamente al usuario en su tarea de producción.

20 Un sistema según el primer aspecto ofrece una herramienta industrial que permite la optimización de la productividad en los talleres de producción de mazos de cables.

Los elementos de guiado con ventosa permiten un fácil recolocación para el usuario. Por otro lado, ofrecen una buena fijación de los cables al soporte.

Los cables son por ejemplo cables eléctricos, fibras ópticas o similares.

25 Por ejemplo, dicha superficie de fijación puede comprender al menos una parte plana para la fijación de al menos un elemento de guiado de cable con ventosa o al menos un cable de extensión.

Por ejemplo, dicha al menos una superficie de fijación está configurada para recibir al menos un cable de extensión, dicho cable de extensión que está configurado para recibir varios elementos de fijación de cables.

Por tanto, es posible adaptar el guiado de los cables a diferentes tipos de planos.

30 Por ejemplo, dicho cable de extensión comprende al menos una parte plana para la fijación de al menos un elemento de guiado de cable con ventosa o de al menos una extensión.

Por ejemplo, dicha superficie de fijación o dicho cable de extensión comprende al menos un primer elemento de cooperación para cooperar con un segundo elemento de cooperación de al menos un elemento de guiado de cable o de al menos un cable de extensión, dicha cooperación la cual permite la fijación de dicho al menos un elemento de guiado de cable o de dicho cable de extensión.

35 Los elementos de cooperación pueden tener diferentes formas tales como pinzas, ganchos o similares.

Según modos de realización, dicho primer elemento de cooperación comprende un agujero para la fijación de dicho al menos un elemento de guiado de cable o de dicho cable de extensión mediante la inserción en dicho al menos un agujero de un vástago de dicho segundo elemento de cooperación.

40 De este modo se pueden prever usos multiusuario, es decir que varios usuarios pueden participar simultáneamente en la producción del mazo de cables.

Por ejemplo, el soporte comprende al menos una pantalla luminosa y/o al menos una pantalla táctil y/o al menos una pantalla de retroproyección.

45 El soporte puede comprender una, dos o cualquier otro número de pantallas, en especial en función del tamaño del soporte.

Por ejemplo, el soporte comprende, además, una interfaz de comunicación.

Por ejemplo, dicha interfaz está configurada para recibir señales representativas de dichos datos de asistencia a la producción de mazos de cables que se van a mostrar y/o para recibir datos de la interfaz de usuario.

La interfaz también se puede configurar para recibir datos de la interfaz de usuario.

La interfaz de usuario puede ser un teclado, un ratón, un lector de códigos de barras o similares.

El soporte puede comprender además una unidad de procesamiento configurada para implementar un procedimiento según el segundo aspecto siguiente.

5 Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la presente descripción detallada siguiente, a título de ejemplo no limitativo, y de las figuras adjuntas entre las que:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente un soporte según modos de realización;
- las figuras 2a a 2c ilustran esquemáticamente elementos de guiado de cable según modos de realización;
- las figuras 3a a 3c ilustran esquemáticamente cables de extensión según modos de realización;
- 10 - la figura 4 ilustra esquemáticamente un soporte de fijación según modos de realización;
- la figura 5 ilustra esquemáticamente un módulo informático según modos de realización no cubiertos por la presente invención;
- la figura 6 es un diagrama de flujo de etapas implementadas según modos de realización no cubiertos por la presente invención; y
- 15 - las figuras 7a a 7g ilustran visualizaciones en pantalla según modos de realización no cubiertos por la presente invención.

Con referencia a la figura 1, Se describe esquemáticamente un soporte de producción de mazos de cables según modos de realización.

20 El soporte comprende una estructura 100 de soporte sobre la que descansa al menos una pantalla 101. La pantalla está configurada para mostrar datos de asistencia a la producción de mazos de cables a un usuario 102. A partir de estos datos, el usuario dispone los cables sobre una superficie 103 de fijación para formar el mazo que se va a producir. Con tal fin, el usuario fija elementos de guiado de cable en la superficie de fijación. El usuario también puede disponer de conectores en la superficie de fijación para conectar los cables. El usuario también puede disponer sobre la superficie de fijación cualquier otro elemento que constituya el mazo que se va a producir.

25 Los cables son por ejemplo cables eléctricos, fibras ópticas o similares.

En el resto de la descripción se toma el ejemplo no limitativo de los cables eléctricos.

Sin embargo, se podrían utilizar fibras ópticas. Por ejemplo, los conectores utilizados serían entonces conectores de fibras ópticas.

30 Por tanto, en el resto de la descripción, cuando se hace referencia a cables eléctricos, conectores eléctricos, elementos de guiado de cables eléctricos o similares, esto no limita el objeto de la presente invención a cables eléctricos o mazos eléctricos.

El experto en la técnica puede adaptar las enseñanzas siguientes a otros tipos de cables, fibras ópticas o similares.

La figura 2a representa un elemento 200 de guiado de cable eléctrico según modos de realización. El elemento de guiado se representa en perspectiva.

35 El elemento de guiado de cable eléctrico comprende un cuerpo 201. Por ejemplo, el cuerpo del elemento de guiado de cable eléctrico es sustancialmente cilíndrico.

Una ventosa 202 está fijada en una cara inferior del cuerpo del elemento de guiado de cable eléctrico. Por ejemplo, la ventosa es una ventosa de palanca. En este caso, la palanca 204 de la ventosa está fijada en una cara superior del cuerpo 201 opuesta a la cara inferior. Por tanto, cuando la palanca está en posición elevada (como se representa en 40 la figura 2a), el usuario dispone el elemento de guiado del cable eléctrico sobre la superficie de fijación de forma libre. Una vez en la posición deseada sobre la superficie de fijación, el usuario pasa la palanca a la posición bajada (según la flecha 205) que fija la ventosa y por tanto el elemento de guiado del cable eléctrico sobre la superficie de fijación del soporte.

45 Un brazo 206 se extiende lateralmente desde el cuerpo del elemento de guiado de cable eléctrico. Este brazo soporta uno o más elementos 207 de fijación de cable eléctrico. Por ejemplo, el brazo 206 tiene una forma de placa. Por ejemplo además, el brazo puede curvarse de modo que el extremo del brazo hacia el que se extiende desde el cuerpo se encuentre al mismo nivel que la ventosa. Por tanto, cuando la ventosa está fijada a la superficie de fijación, este extremo del brazo se encuentra al nivel de la superficie de fijación. Por ejemplo, el brazo 206 está doblado dos veces en ángulo recto.

50 El elemento 207 de fijación de cable eléctrico comprende, por ejemplo, una pinza con dos puntas 208 y 209 entre las cuales se puede pasar un cable eléctrico por la fuerza. El elemento de fijación del cable eléctrico se fija al brazo 206, por ejemplo, por atornillado en al menos un agujero 210 en el extremo del brazo. Por ejemplo, de nuevo, se puede

insertar simplemente un vástago del elemento de fijación del cable eléctrico en el agujero. Por tanto, no se podrá realizar el atornillado. El o los agujeros 210 pueden ser agujeros ciegos.

- 5 En modos de realización (representados) el elemento de fijación de cable también puede comprender dos vástagos paralelos sin punta. Cada vástago es entonces independiente y puede insertarse en un agujero respectivo en el brazo 206. En este caso, los agujeros están a una distancia correspondiente a la anchura necesaria para permitir la inserción de los cables eléctricos entre los dos vástagos.

10 La figura 2b representa el elemento de fijación del cable eléctrico de la figura 2a según una vista superior. En esta vista se puede ver la palanca 204 en posición baja (ventosa fijada) y el elemento 207 de fijación del cable eléctrico con las dos puntas 208 y 209. También se puede ver el brazo 206 que se extiende desde el cuerpo 204 sobre el que se fija el elemento de fijación del cable eléctrico, en dos agujeros 210.

La figura 2c representa un elemento de guiado de cable eléctrico 211. Este elemento de guiado de cable eléctrico tiene la misma estructura que la descrita con referencia a las figuras 2a y 2b. En este caso, el brazo 206 puede soportar dos elementos 212 y 213 de fijación de cable eléctrico. El brazo 206 comprende por tanto dos agujeros o dos series de agujeros 214 y 215 para alojar los dos elementos de fijación de cable eléctrico.

- 15 Los elementos de guiado de cable pueden alojar uno, dos o cualquier número de elementos de fijación de cable eléctrico.

Con tal fin, se puede fijar un cable de extensión en el brazo 206 de un elemento de guiado de cable.

20 Dicha cable 300 de extensión se representa en la figura 3a. Por ejemplo, el cable de extensión tiene una forma sustancialmente rectangular. Los agujeros 301 están dispuestos a lo largo del cable de extensión para alojar elementos de fijación de cable. Los agujeros pueden ser agujeros ciegos.

Como se representa en la figura 3b, los agujeros 301 se pueden usar para fijar un extremo del cable de extensión al brazo 302 de un elemento de guiado de cable. Por ejemplo, esta fijación se realiza mediante un tornillo 303 o un vástago de fijación. Los agujeros 301 también se pueden usar para disponer elementos 304 de fijación de cables a lo largo de todo el cable de extensión.

- 25 El cable de extensión puede tener formas distintas a la rectangular. Por ejemplo, como se representa en la figura 3c, el cable 305 de extensión tiene una forma sustancialmente semicircular. El cable de extensión comprende agujeros 306 a lo largo de su circunferencia para alojar elementos de fijación de cables. El cable de extensión comprende, por otro lado, agujeros para permitir fijarla a un elemento de guiado de cable.

30 Como se describió anteriormente, los elementos de guiado de cable pueden comprender una ventosa para fijarse a la superficie de montaje del soporte. A continuación, se puede conformar la superficie de fijación de una manera bastante plana para permitir la fijación por ventosa.

Sin embargo, son posibles otros tipos de fijación de los elementos de guiado de cable. Por ejemplo, se pueden realizar agujeros directamente en la superficie de fijación para alojar directa o indirectamente elementos de fijación de cables que actúan por tanto como elementos de guiado de cable eléctrico.

- 35 La figura 4 representa una superficie 400 de fijación configurada para alojar directa o indirectamente elementos de fijación de cable eléctrico.

Esta superficie de fijación comprende un conjunto de agujeros 401. Por ejemplo, estos agujeros están dispuestos regularmente según una rejilla de distribución.

40 Para permitir el uso de elementos de guiado de cable en la superficie 400, los agujeros 401 son, por ejemplo, agujeros ciegos y estos agujeros están espaciados para permitir que se fije una ventosa.

Son posibles otras formas de realización además de la descrita anteriormente.

Por ejemplo, en lugar de utilizar fijaciones con ventosa para los elementos de guiado de cable, es posible utilizar fijaciones magnéticas (con imanes).

45 Por ejemplo además, los cables de extensión se pueden fijar a los elementos de guiado de cable por otros medios además de tornillos o vástagos. Es posible utilizar pinzas u otra cosa.

Por ejemplo además, los elementos de fijación de cables pueden tener otras formas, como de ganchos o similares.

El soporte puede comprender una pluralidad de pantallas, que pueden ser herramientas para soportes para la producción de grandes mazos eléctricos de grandes dimensiones.

50 Para la implementación de los procedimientos según modos de realización, el soporte de producción puede comprender elementos de procesamiento de información como se ilustra en la figura 5.

La figura 5 representa un módulo 50 informático configurado para la gestión de la visualización de datos de asistencia a la producción de mazos eléctricos.

El módulo 50 comprende una unidad 51 de memoria (MEM). Esta unidad de memoria comprende una RAM para almacenar de forma no duradera datos de cálculo utilizados durante la implementación de un procedimiento según un modo de realización. La unidad de memoria comprende, por otro lado, una memoria no volátil (por ejemplo del tipo EEPROM) para almacenar por ejemplo un programa informático según un modo de realización para su ejecución por un procesador (no representado) de una unidad 52 de procesamiento (PROC) del equipo. La memoria puede del mismo modo almacenar otros datos tal como, por ejemplo, un archivo de plano de cableado, datos de asistencia a la producción de mazos eléctricos o similares.

5 El equipo comprende, por otro lado, una unidad 53 de comunicación (COM) para implementar comunicaciones. Por ejemplo, la unidad de comunicación puede permitir la transmisión de datos de visualización a una pantalla 54 (PANTALLA) del soporte de producción para la visualización por parte de la pantalla al usuario de elementos de asistencia a la producción de mazos eléctricos como se describe a continuación. Por ejemplo además, la unidad de comunicación puede permitir la comunicación con una interfaz 55 de usuario (INTERF).

10 La memoria puede del mismo modo almacenar otros datos tal como, por ejemplo, un archivo de plano de cableado, datos de asistencia a la producción de mazos eléctricos o similares.

15 La interfaz 55 de usuario puede ser, por ejemplo, un teclado, un ratón, un lector de códigos de barras o similares. La interfaz puede permitir al usuario seleccionar un cable cuyo guiado desea observar en un plano de cableado, también puede permitirle identificar una herramienta para realizar una operación en un cable o similar. Los posibles usos de la interfaz se describen a continuación.

20 La pantalla 54 puede ser de diferentes tipos, se puede tratar de una pantalla luminosa (de tipo LCD, LED, plasma u otro tipo) también se puede tratar de una pantalla de retroproyección (en este caso, el soporte y el módulo informático están asociados a un dispositivo de proyección en la pantalla).

25 Según modos de realización, la pantalla 54 es una pantalla táctil. En este caso, la interfaz 55 y la pantalla 54 pueden integrarse en la misma unidad.

30 La unidad 53 de comunicación también puede permitir la comunicación a través de una red 56 de comunicación (RED) con un dispositivo de supervisión remota. Por ejemplo, la estación de supervisión puede transmitir un archivo de plano de cableado que se va a mostrar o transmitir datos de soporte de producción que se van a mostrar. Se pueden transmitir otros tipos de datos. Por ejemplo, en un taller donde están presentes varios soportes según modos de realización, un dispositivo de supervisión puede permitir la actualización simultánea de varios soportes con nuevos archivos de planos de cableado o similares. Un dispositivo de supervisión también puede permitir seguir en tiempo real la evolución de la producción de mazos eléctricos en un taller.

A continuación, se describe un procedimiento de asistencia a la producción de mazos eléctricos con referencia a la figura 6. El procedimiento puede implementarse mediante un módulo informático, por ejemplo un módulo informático de un soporte de producción de mazos eléctricos. El procedimiento también puede implementarse mediante un dispositivo de supervisión como se mencionó anteriormente.

35 Durante una etapa 600, un archivo que comprende un plano de cableado de un mazo eléctrico se carga en una memoria para su visualización en una pantalla con datos de asistencia a la producción del mazo.

Los datos del plano de cableado están, por ejemplo, asociados con los datos de ayuda a la producción en el mismo archivo. Los dos tipos de datos también pueden pertenecer a archivos distintos.

40 Los datos (de cableado y/o de asistencia a la producción de mazos) pueden, por ejemplo, proceder de un dispositivo de supervisión o cargarse a partir de un soporte de grabación o una red de comunicaciones.

El plano de cableado se muestra a continuación durante una etapa 601 en una pantalla.

Dicho plano 700 está representado en la figura 7a. El plano comprende el trazado de guiado de los diferentes cables del mazo que se va a producir. En determinadas porciones del plano, los cables siguen la misma ruta. En otras porciones, siguen sus propias rutas. En cada extremo del cable, se muestra un número que identifica este extremo. 45 Este número es, por ejemplo, acompañado de un código de barras que lo representa.

Por tanto, en este ejemplo, se dispone un cable 701 entre los extremos P3015 y A4817. Se dispone un cable 702 entre los extremos C8510 y P25001. Se dispone un cable 703 entre los extremos B3651 y C8510.

Por ejemplo, el cable entre los extremos P3015 y A4817 tiene una porción de ruta común con el cable entre los extremos C8510 y P25001 por un lado y con el cable entre los extremos C8510 y B3651 por otro lado.

50 Generalmente se pueden disponer varios cables entre los diferentes extremos.

Una vez que se muestra el plano, para permitir al usuario disponer de los elementos de guiado de cable (por ejemplo, con ventosa como se describió anteriormente) y organizar los cables de acuerdo con el plano, se muestra una lista que representa los cables que se van a colocar en el soporte de producción de cable en la pantalla durante una etapa 602.

Dicha lista se representa en la figura 7b que retoma los elementos de la figura 7a.

La lista de cables se muestra en una ventana 704. La ventana 704 es, por ejemplo, una lista desplegable que representa identificadores de cables. Los identificadores de cables pueden, por otro lado, llevarse en etiquetas adheridas a los cables que el usuario debe disponer en el soporte.

- 5 La ventana 704 puede mostrarse en una zona específica de la pantalla. Por ejemplo, la ventana se muestra en una zona fija prevista a tal fin. La ventana también se puede mostrar de forma dinámica en función del plano ya mostrado, en una zona libre en la que no pase ningún cable.

A continuación se determina durante una etapa 603 un cable eléctrico actual que se dispondrá sobre el soporte de producción de mazos eléctricos.

- 10 Cuando se haya mostrado la lista de cables, el usuario puede seleccionar un cable que se va a disponer en el soporte. Con tal fin puede, por ejemplo, hacer clic con el ratón de una interfaz de usuario en un número de cable en la ventana 704. El usuario también puede hacer clic directamente en la pantalla si se trata de una pantalla táctil. El usuario también puede introducir directamente el número de cable mediante un teclado.

- 15 Según modos de realización, el usuario no tiene la elección del cable que va a utilizar. Por ejemplo, los cables están dispuestos en el orden a seguir al disponer los cables. El usuario entonces toma conocimiento del cable que se va a disponer en la ventana 704. Por ejemplo, el número de cable está resaltado.

Después de que el usuario haya elegido un cable que se va a disponer, o se haya determinado automáticamente, los datos de guiado para el cable determinado se muestran durante una etapa 604.

- 20 Por ejemplo, como se ilustra por la figura 7c, el usuario hace clic en el elemento 705 de la lista de la ventana 704. El elemento 705 representa el identificador de un cable eléctrico que se va a disponer sobre el soporte. Entonces, se resalta este elemento.

En el ejemplo de la figura 7c, el usuario ha elegido el cable 701.

- 25 Tras la determinación del cable que se va a disponer sobre el soporte, se resalta en el plano el guiado del cable determinado. Por ejemplo, el trazado de la ruta a seguir por el cable determinado se muestra en un color diferente al utilizado para mostrar el resto del plano. Por ejemplo además, el trazado de la ruta a seguir por el cable está rodeado por líneas 706 de puntos.

Por otro lado, también se pueden mostrar indicaciones 707 para la colocación de los elementos de guiado de cable en el soporte. Dichas indicaciones son, por ejemplo, contornos en los que el usuario debe poner los elementos de guiado.

- 30 La colocación de un elemento de guiado de acuerdo con una indicación de colocación del elemento de guiado de cable se ilustra mediante la figura 7d.

La figura 7d es un detalle del extremo P3015 del cable 701. El contorno 707 de un elemento de guiado se muestra en la pantalla en líneas de puntos, donde se debe colocar el elemento de guiado. Por ejemplo, el elemento de guiado es un elemento de guiado con ventosa como ya se describió anteriormente. El contorno comprende una parte circular correspondiente a la ventosa y una parte rectangular correspondiente a un brazo en forma de placa.

El usuario 709 pone un elemento 708 de guiado correspondiente a la indicación 707 (flecha 710).

Cuando el usuario ha colocado todos los elementos de guiado para un cable actual, el usuario puede colocar el cable de acuerdo con el plano mostrado fijando el cable a los elementos de fijación de cable de los elementos de guiado de cable.

- 40 Una vez que se muestran los datos de guiado de cable para el cable actual, se determina en una etapa 605 si quedan otros cables a disponer en el soporte de producción de mazos eléctricos. Por ejemplo, se comprueba si se han considerado todos los cables de la lista de la ventana 704.

45 Para saber si es posible pasar a un cable eléctrico siguiente de la lista, es posible esperar a que el usuario elija otro cable de la lista (por ejemplo haciendo clic en otro identificador de la lista o introduciendo otro identificador en el teclado o similar) o esperar a que el usuario confirme la disposición de todos los cables cerrando la ventana 704.

También es posible determinar automáticamente si todos los elementos de guiado del cable actual se han fijado en la superficie de fijación en los lugares indicados por las indicaciones de colocación. Por ejemplo, se pueden abrir ventanas de confirmación (no representadas) en las proximidades de cada indicación y permitir al usuario confirmar la fijación del elemento de guiado correspondiente. También es posible determinar la fijación de un elemento de guiado mediante la detección de presión al nivel de la indicación de colocación mostrada (por ejemplo si la pantalla utilizada es una pantalla táctil).

Alternativamente, es posible prever que los cables no se dispongan sobre el soporte de producción de cables hasta que todos los elementos de guiado de cable estén fijados sobre el soporte.

Por ejemplo, se muestra una ventana al usuario para exponer una lista de elementos de guiado de cable que se van a utilizar (la lista comprende, por ejemplo, los diferentes tipos de elementos y el número de elementos para cada tipo).

- 5 A continuación, el usuario reúne estos elementos en las proximidades del soporte de producción de cables. A continuación, el usuario abre una visualización del plano de cableado que le muestra en qué lugares fijar los elementos de guiado que ha reunido.

Si durante la etapa 605 se determina que se debe considerar otro cable (SI), se vuelve a la etapa 603 ya descrita.

- 10 De lo contrario (NO), se muestra en la pantalla una lista de conectores que se van a disponer en el soporte de fijación durante una etapa 606. Esta visualización puede ir acompañada de la supresión de la ventana 704 relativa a la lista de cables que se van a disponer en el soporte de producción de los mazos eléctricos.

La lista de conectores se muestra en una ventana 711 ilustrada por la figura 7e. La ventana 711 es, por ejemplo, una lista desplegable que representa identificadores de conectores. Los identificadores de conectores pueden, por otro lado, llevarse en etiquetas fijadas a los conectores que el usuario debe tener en el soporte.

- 15 La ventana 711 se puede mostrar en una zona específica de la pantalla. Por ejemplo, la ventana se muestra en una zona fija prevista a este fin. La ventana también se puede mostrar de forma dinámica según el plano ya mostrado, en una zona libre en la que no pase ningún cable.

A continuación se determina durante una etapa 607 un conector de cable eléctrico actual que se dispondrá en el soporte de producción de los mazos eléctricos.

- 20 Cuando se haya mostrado la lista de conectores, el usuario podrá seleccionar un conector que se va a disponer en el soporte. Con tal fin puede, por ejemplo, hacer clic por medio de un ratón de una interfaz de usuario en un número de conector en la ventana 711. El usuario también puede hacer clic directamente en la pantalla si se trata de una pantalla táctil. El usuario también puede introducir directamente el número de cable mediante un teclado. En combinación, o como alternativa, el usuario puede efectuar una lectura del código de barras asociado al conector directamente en la pantalla si se muestra el mismo.

Según modos de realización, el usuario no tiene elección del conector que se va a disponer. Por ejemplo, los conectores están clasificados en el orden a seguir para disponer los conectores. El usuario por tanto toma conocimiento del conector que se va a disponer en la ventana 711. Por ejemplo, el número del conector está resaltado.

- 30 Después de que el usuario haya elegido un conector que se va a disponer, o que ello se haya determinado automáticamente, se muestra una nueva lista de cables durante una etapa 608. Esta lista comprende los cables que se van a conectar al conector determinado.

Entonces, se determina un cable actual de la lista mostrada durante la etapa 609.

- 35 Por ejemplo, el usuario ha seleccionado el conector a colocar al nivel del extremo C8510. La figura 7f ilustra el detalle de la visualización en pantalla con la ventana 712 en la que se encuentra la lista de cables que se van a conectar al conector seleccionado y el elemento de guiado de cable 713 sobre el que se fijan los cables 702 y 703.

También se puede mostrar una indicación de colocación del conector 714 para indicar al usuario el lugar en el que se va a colocar el conector. Por ejemplo, la indicación 714 representa el contorno del conector a colocar.

- 40 Una vez que se muestra la lista de cables a conectar (por ejemplo en la ventana 712). También, una vez que se muestran las indicaciones 714 de colocación del conector, el usuario puede seleccionar un cable de la lista. Con tal fin, puede, por ejemplo, hacer clic con el ratón de una interfaz de usuario en un número de cable en la ventana 712. El usuario también puede hacer clic directamente en la pantalla si se trata de una pantalla táctil. El usuario también puede introducir directamente el número de cable mediante un teclado. Alternativamente, o en combinación, el usuario puede usar un lector de códigos de barras para leer un soporte asociado con el cable. Por ejemplo, una etiqueta fijada al extremo del cable si el mismo está provisto de ella.

- 45 Una vez que se ha determinado el cable actual, los datos relacionados con una operación actual a ejecutar en el cable determinado se muestran en la pantalla durante una etapa 610.

Por ejemplo, estos datos se muestran en una ventana 715 como se ilustra mediante la figura 7g. La visualización de la ventana 715 puede ir acompañada de la supresión de la ventana 712. Por ejemplo, se puede mostrar la ventana 715 en lugar de la ventana 712. También se puede mostrar al lado de la ventana 712.

- 50 Los datos relacionados con la operación actual pueden comprender la designación de una herramienta que utilizará el usuario para ejecutar la operación.

Las operaciones que se van a ejecutar sobre los cables pueden ser pelar el cable, engarzar el contacto del cable, enchufar el cable en el cilindro conector, equipar el mazo con un accesorio o similar.

Cuando se muestran los datos relacionados con la operación actual, se ejecuta una etapa 611 de espera.

5 Durante esta etapa, por ejemplo, se espera que el usuario proporcione un identificador de la herramienta que tiene a mano para efectuar la operación.

La provisión de este identificador puede condicionar, por ejemplo, la visualización completa de las informaciones que se van a mostrar. Por ejemplo, la visualización de las informaciones relacionadas con la operación actual se puede hacer en dos momentos.

10 En un primer momento, sólo se muestra la identificación de la operación ("pelar el cable", por ejemplo) y la identificación de la herramienta ("pinza pelacables n°123456", por ejemplo).

A continuación, el usuario introduce un identificador de herramienta ("123456", por ejemplo). El identificador se puede introducir mediante un teclado. La identificación también se puede escanear en una etiqueta fijada a la herramienta.

Una vez introducido, el identificador de la herramienta se compara con el identificador mostrado. Si los identificadores corresponden, se muestra información adicional (por ejemplo, la longitud del cable a pelar o similar).

15 La provisión del identificador también puede condicionar la visualización de datos relacionados con otra operación que se va a ejecutar en el cable como se ilustra en la figura 6.

El identificador proporcionado por el usuario (en el teclado, mediante un escáner de código de barras o similar) se compara con el identificador mostrado durante la etapa 612.

20 En caso de no coincidencia (NO), se puede mostrar un mensaje de error durante una etapa 613 informando al usuario que no ha utilizado la herramienta indicada en la ventana 715.

En caso de coincidencia (Sí), se vuelve a la etapa 614 durante la cual se determina si se debe ejecutar la siguiente operación en el cable actual.

Si este es el caso (Sí), se vuelve a la etapa 610 durante la cual los datos relacionados con esta siguiente operación se muestran en la ventana 715 o en una nueva ventana.

25 En caso contrario (NO), se determina durante una etapa 615 si el usuario debe colocar otros conectores de la lista de conectores (lista mostrada en la ventana 711).

Por ejemplo, se verifica si se han considerado todos los conectores de la lista de la ventana 711.

Para saber si es posible pasar al siguiente conector de la lista, es posible esperar a que el usuario elija otro conector de la lista (por ejemplo, haciendo clic en otro identificador de la lista o introduciendo otro identificador en el teclado o similar) o esperar a que el usuario confirme la disposición de todos los conectores cerrando la ventana 711.

En este caso, si se había eliminado la ventana 711 para mostrar la ventana 715, cuando en la etapa 612 se determinó que los identificadores corresponden, la ventana 711 se puede mostrar de nuevo en la pantalla.

35 Para saber si es posible pasar al siguiente conector de la lista, también es posible determinar automáticamente si todos los conectores han sido fijados en la superficie de fijación en los lugares indicados por las indicaciones de colocación. Por ejemplo, se pueden abrir ventanas de confirmación (no representadas) en las proximidades de cada indicación y permitir al usuario confirmar la conexión del conector correspondiente. También es posible determinar la conexión de un conector mediante la detección de presión en la indicación de colocación mostrada (por ejemplo, si la pantalla utilizada es una pantalla táctil).

40 Si en la etapa 615 se determina que se van a disponer otros conectores en el soporte (Sí), se vuelve a la etapa 606 ya descrita.

En caso contrario (NO), se puede realizar una etapa de finalización del mazo durante la cual se colocan elementos de marcado (etiqueta) en el mazo. Las informaciones relacionadas con la etapa de finalización se muestran durante la etapa 616.

45 Cuando los cables se han dispuesto sobre el soporte según el plano y se han conectado los cables, se puede finalizar el mazo (fijando determinados cables entre sí, por ejemplo) y el mismo se puede retirar del soporte.

Los elementos de guiado de cable se pueden quitar y el soporte se puede reinicializar para producir un nuevo mazo con un plano de cableado diferente.

Un experto en la técnica puede producir un programa informático para implementar un procedimiento según un modo de realización de la invención tras leer el diagrama de flujo de la figura 6 y la presente descripción detallada.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el soporte de producción de mazos permite una gran flexibilidad y reconfiguración bajo demanda.

Los elementos de guiado y de fijación de cables se pueden reposicionar en el soporte según sea necesario.

Además, el plano de guiado de los cables del mazo se puede mostrar de forma dinámica. Se suprimen las limitaciones de imprimir planos y almacenar tablas de cableado. Un mismo soporte puede utilizarse para la producción de mazos de tipos diferentes.

Además, un soporte de mazo como el descrito anteriormente permite proporcionar asistencia al operario responsable de realizar el mazo durante todas las fases de producción del mazo, así como herramientas de trazabilidad de las distintas operaciones.

10 Un programa informático de asistencia a la producción de mazos puede ejecutarse mediante un módulo informático de control del soporte.

Este programa puede funcionar a partir de un plano y de datos descriptivos del mazo. Estos datos pueden pertenecer al mismo soporte de registro de datos. Estos datos pueden pertenecer a un mismo fichero informático.

Por ejemplo, los datos descriptivos comprenden para cada cable del mazo:

15 - el conector y el pin del primer extremo del cable y el conector y el pin del segundo extremo del cable,
- el tipo de contacto a engarzar en el cable para cada uno de los extremos,
- u otro.

Los datos descriptivos pueden, por otro lado, comprender para cada mazo la ubicación de los elementos de guiado de cable para soportarlos, mediante la ubicación de huellas de estos soportes superpuestas al plano del mazo.

20 Una vez configurado el soporte de producción con la ubicación de los elementos de guiado de cable, el operario puede proceder al guiado de los cables sobre el soporte.

En lo descrito anteriormente se consideraron los cables uno por uno. Sin embargo, también es posible considerar los cables en grupos, para el caso en que varios cables sigan la misma ruta. En este caso, el grupo puede identificarse mediante un identificador propio de este grupo.

25 Es posible que el grupo de cables ya esté equipado con un conector o no.

A continuación se describe el uso de un soporte de producción de mazos eléctricos.

Cuando los cables han sido dispuestos sobre el soporte, el operario trabaja el extremo de los cables en cada conector. Se puede ayudar al operario en estas operaciones mostrando datos relevantes en forma de visualización dinámica de estas informaciones. La visualización de estas informaciones se puede realizar en las proximidades del conector en cuestión para que el operario tenga esta información en su zona de trabajo de forma automática. Esto es especialmente útil en los casos en que el soporte tiene varios metros de largo.

35 Después del guiado de los cables, se presenta al operario la lista de conectores que se colocarán en el soporte. El operario puede seleccionar un conector de esta lista por medio de un teclado, de un ratón o mediante interactividad en la pantalla de soporte. Por ejemplo, la lectura directa de un código de barras mostrado en las proximidades del conector conlleva la apertura de una segunda lista que presenta todos los cables que quedan por conectar a este conector.

40 La selección de un cable (a través de un teclado, un ratón, por lectura de un código de barras directamente en la pantalla o en una etiqueta adherida al hilo) conlleva, por ejemplo, la apertura de una ventana de información de pelado. Esta ventana presenta al operario la referencia de la herramienta de pelado a utilizar así como la longitud de pelado que se va a realizar. La unidad de longitud de pelado se adapta en función de la configuración del sistema (en milímetros, en pulgadas o similares). Una vez finalizado el pelado, la validación del final de esta fase se puede confirmar por la lectura de un código de barras dispuesto en la herramienta de pelado. Este código de barras corresponde, por ejemplo, al número de serie de la herramienta. El soporte puede comprender una base de datos en la que se registren todos los números de serie de las herramientas y su correspondencia con una referencia de tipo de herramienta. El soporte de datos también puede comunicarse con dicha base de datos. Durante la lectura del código de barras de la herramienta, el programa informático que controla el soporte efectúa entonces un control de correspondencia entre la referencia de la herramienta correspondiente al número de serie de la herramienta leído y la referencia de la herramienta esperada (referencia mostrada en la ventana de información del operario). En caso de no correspondencia entre estas dos referencias, el operario es notificado de la incoherencia y puede así corregir el problema. Si se valida la coherencia entre las referencias, entonces se activa la transición a la fase de engarzado. Se refuerza el control del operario, lo que disminuye el riesgo de error. El número de serie de la herramienta también se puede registrar y rastrear para poder encontrar más tarde todos los cables que se han pelado con esta herramienta, lo que puede resultar útil en caso de detectar una herramienta defectuosa más adelante. La trazabilidad de la herramienta también puede permitir seguir el número de usos de la misma. De este modo es posible notificar del

alcance de un cierto número de utilizaciones correspondientes a una necesidad de verificación y control de la herramienta. Por tanto, dicho soporte permite una buena trazabilidad.

- La validación de la operación de pelado puede conducir a la transición a la fase de engarzado. La entrada en la fase de engarzado se puede indicar mediante la apertura de una ventana de información de engarzado. Esta ventana presenta al operario, por ejemplo, la referencia de la herramienta de engarce que se va a utilizar, así como los ajustes necesarios de esta herramienta (una herramienta que dispone de varios ajustes posibles porque se puede utilizar con diferentes contactos), pero también la referencia del contacto que se va a engarzar en el cable. Una vez que se ha terminado el engarzado se confirma la validación del fin de esta fase mediante la lectura de un código de barras dispuesto en la herramienta de engarzado. Este código de barras corresponde, por ejemplo, al número de serie de la herramienta. El soporte podrá contener una base de datos en la que se registren o comuniquen con dicha base todos los números de serie de las herramientas y su correspondencia con una referencia de tipo de herramienta. Durante la lectura del código de barras de la herramienta, el programa informático verifica la correspondencia entre la referencia de la herramienta correspondiente al número de serie de la herramienta leído y la referencia de la herramienta esperada (referencia mostrada en la ventana de información del operario). En caso de no correspondencia entre estas dos referencias, el operario será notificado de la incoherencia y podrá así corregir el problema. Si se valida la coherencia entre las referencias, se puede activar la transición a la fase de inserción.

- Una vez más, se refuerza el control del operario, lo que reduce el riesgo de error. El número de serie de la herramienta también se puede registrar y trazar para poder encontrar posteriormente todos los cables cuyo contacto ha sido engarzado con esta herramienta, lo que puede resultar útil en caso de detección de una herramienta defectuosa más adelante. La trazabilidad de la herramienta también puede permitir seguir el número de usos de la misma. Por tanto, es posible notificar del alcance de un cierto número de utilizaciones correspondientes a una necesidad de verificación y control de la herramienta. También en este caso el soporte permite una buena trazabilidad.

- La validación de la operación de engarzado puede conducir a la transición a la fase de inserción. La entrada en la fase de inserción se indica mediante la apertura de la ventana de información de inserción. Esta ventana presenta al operario una vista posterior del conector con una representación gráfica del cilindro del conector en el que se debe insertar el contacto que acaba de engarzar en el cable. Se muestran referencias de herramientas de inserción y de extracción de los contactos del conector si son necesarios para la fase de inserción.

- También es posible gestionar la inserción de contactos falsos (puntas de plástico montadas en el cilindro del conector en lugar de un contacto para los cilindros que no se utilizan eléctricamente), indicando al operario dónde insertar estos contactos falsos.

La siguiente fase puede consistir en mostrar al operario la ubicación de los distintos accesorios que se añadirán al mazo, tales como etiquetas de marcado, marcas de ubicación del mazo en la aeronave a la que está destinado.

El software del equipo también permite gestionar el trabajo simultáneo de varios operarios en un mismo equipo, lo que resulta especialmente interesante en mesas de cableado de grandes dimensiones.

- De una manera general, los soportes según modos de realización pueden funcionar en red estando conectados a una estación de supervisión. Los equipos reciben las órdenes de fabricación (lista de mazos a producir) desde la estación de supervisión lo que permite programar la producción en función de la disponibilidad de las diferentes mesas. Las informaciones de trazabilidad de cada operación efectuada en cada una de las mesas son enviadas a la estación de supervisión en tiempo real, lo que permite seguir en tiempo real el avance de cada uno de los mazos que se realizan en las mesas.

La interacción del usuario con un soporte de producción de mazos eléctricos según modos de realización se puede implementar usando diversos medios. Como alternativa o en combinación con el teclado, ratón, lector de códigos de barras y/o pantalla táctil ya mencionados anteriormente, es posible implementar tecnologías de detección de movimiento.

- Por ejemplo, es posible utilizar un puntero luminoso o una forma predefinida puesta en movimiento por el usuario o fijadas a elementos cuyo movimiento puede ser detectado por una cámara. Los gestos efectuados por el usuario con el puntero o la forma predefinida pueden interpretarse entonces como comandos o confirmaciones de ejecución de una operación como se describe anteriormente. También es posible determinar la posición de elementos o de herramientas con respecto a la superficie de fijación del soporte de producción de los mazos eléctricos para seguir la progresión y posiblemente la correcta ejecución de la producción de los mazos eléctricos.

La tecnología de detección de movimiento se puede utilizar en la implementación de videoproyectores con pantalla táctil.

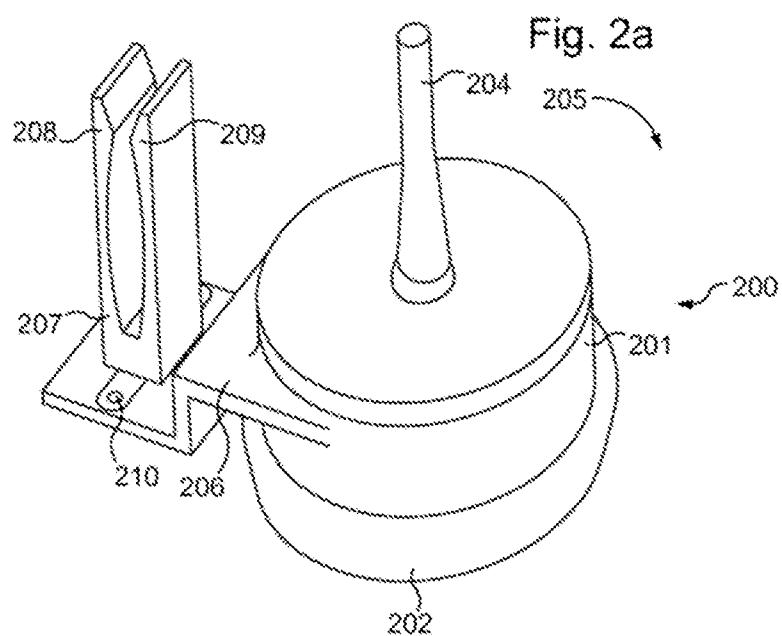
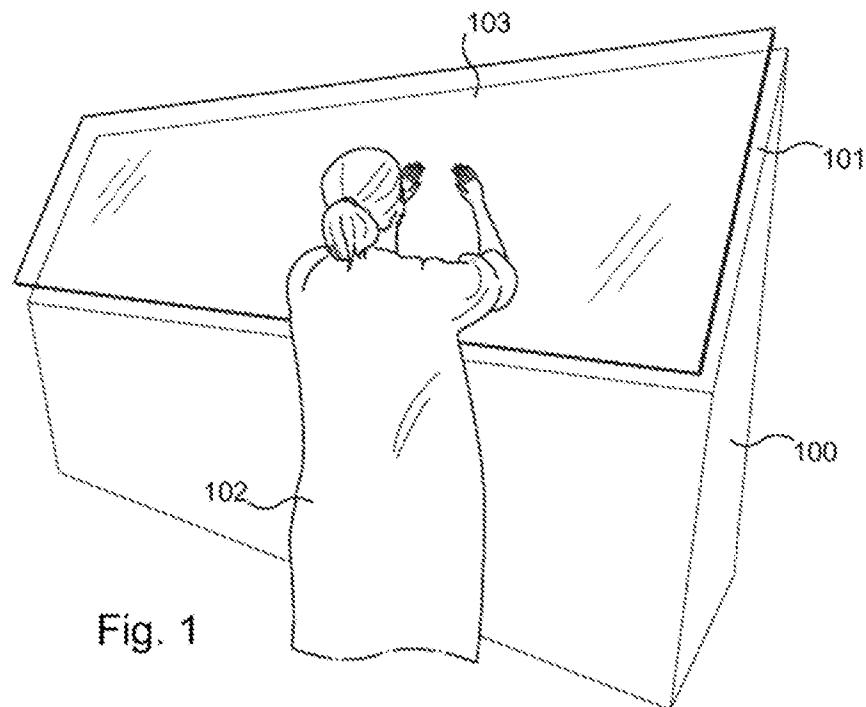
Por tanto, es posible adaptar procedimientos según modos de realización a soportes de producción de mazos eléctricos sin pantalla luminosa.

- Es posible, por otro lado, implementar tecnologías de reconocimiento de voz o similares.

Para reforzar la trazabilidad de las herramientas utilizadas durante la producción del mazo, se pueden asociar a las herramientas elementos de comunicación inalámbrica, tales como por ejemplo chips RFID. La lectura de los identificadores de herramientas por medio de dichos elementos se pueden utilizar en combinación o como alternativa a la lectura de códigos de barras.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de producción de mazos (100) de cables que comprende:
 - un elemento de guiado de cable, y
 - un soporte que comprende:
 - 5 - al menos una pantalla (101) de visualización de datos de asistencia a la producción de mazos de cables adaptada para mostrar un plano de cableado, y
 - al menos una superficie (103, 400) de fijación asociada con dicha al menos una pantalla de visualización, dicha al menos una superficie de fijación que está configurada para recibir al menos un elemento (200, 211) de guiado de cable para disponer los cables de acuerdo con dicho plano de cableado, caracterizado por que dicho elemento de guiado de cable comprende un cuerpo (201), una ventosa (202) fijada a una cara inferior del cuerpo y un brazo (206) que se extiende lateralmente a partir del cuerpo, dicho brazo que soporta uno o más elementos de fijación de cables.
 - 10 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que un cable (300, 305) de extensión está fijado a dicho brazo (206), dicho cable de extensión que está configurada para recibir varios elementos de fijación de cables.
 - 15 3. Sistema según la reivindicación 2, en el que dicho cable de extensión comprende al menos una parte plana para la fijación de al menos un elemento de guiado de cable con ventosa.
 - 4. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, el soporte que comprende al menos una pantalla luminosa y/o al menos una pantalla táctil y/o al menos una pantalla de retroproyección.
 - 5. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, el soporte que comprende además una interfaz de comunicación.
 - 20 6. Sistema según la reivindicación 5, en el que dicha interfaz está configurada para recibir señales representativas de dichos datos de asistencia a la producción de mazos de cables que se van a mostrar y/o para recibir datos de la interfaz de usuario.



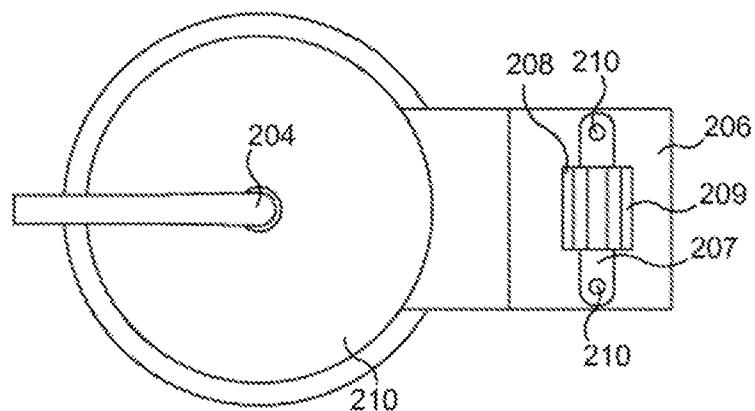
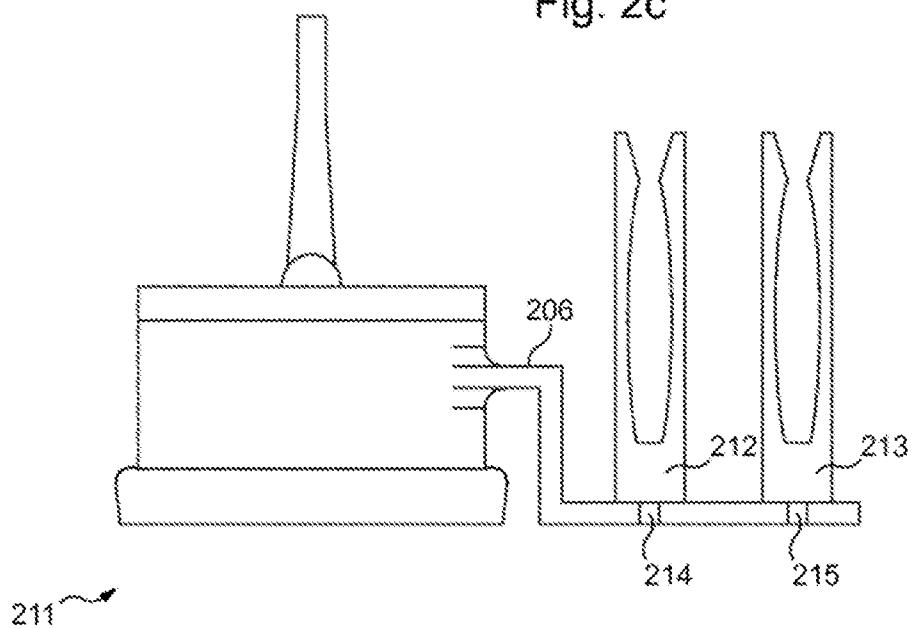
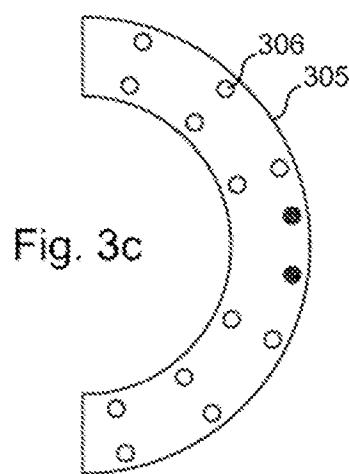
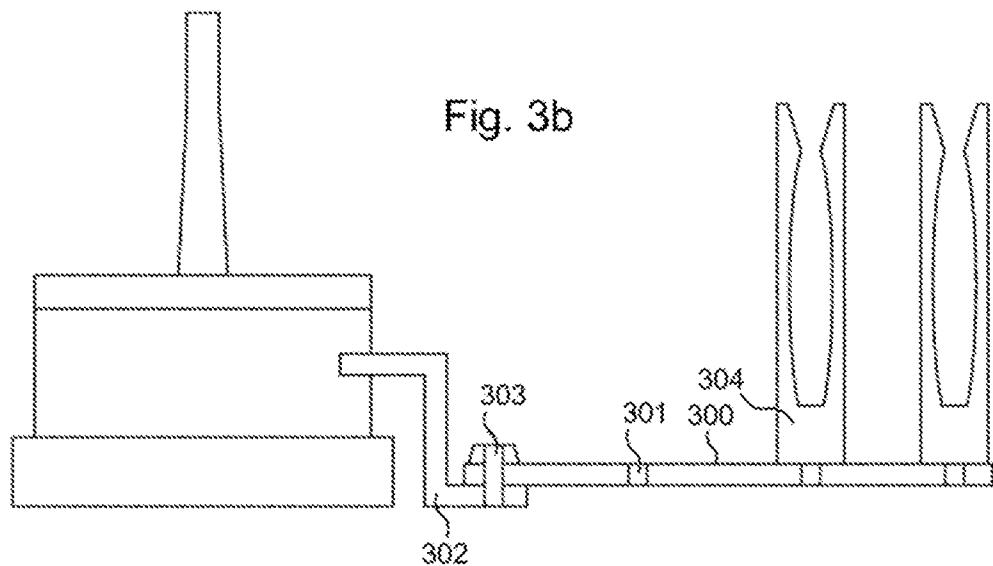
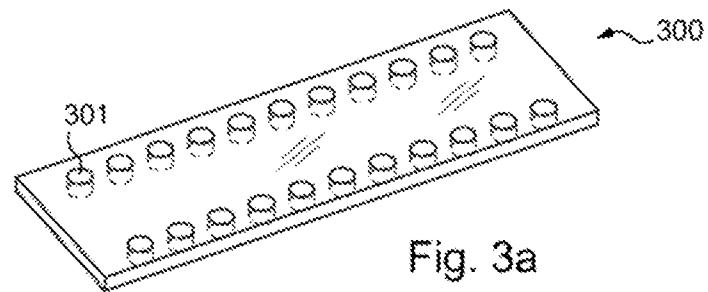


Fig. 2b

Fig. 2c





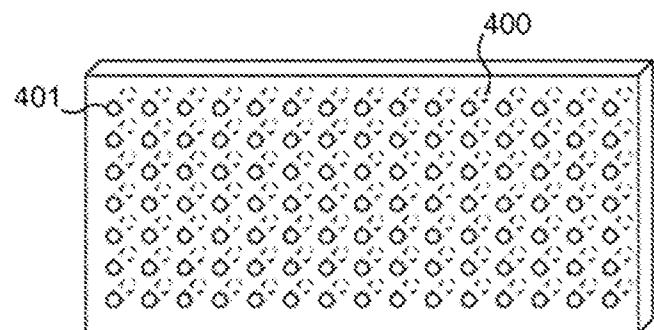


Fig. 4

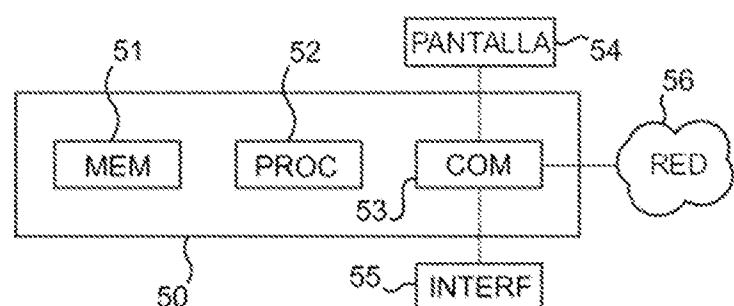
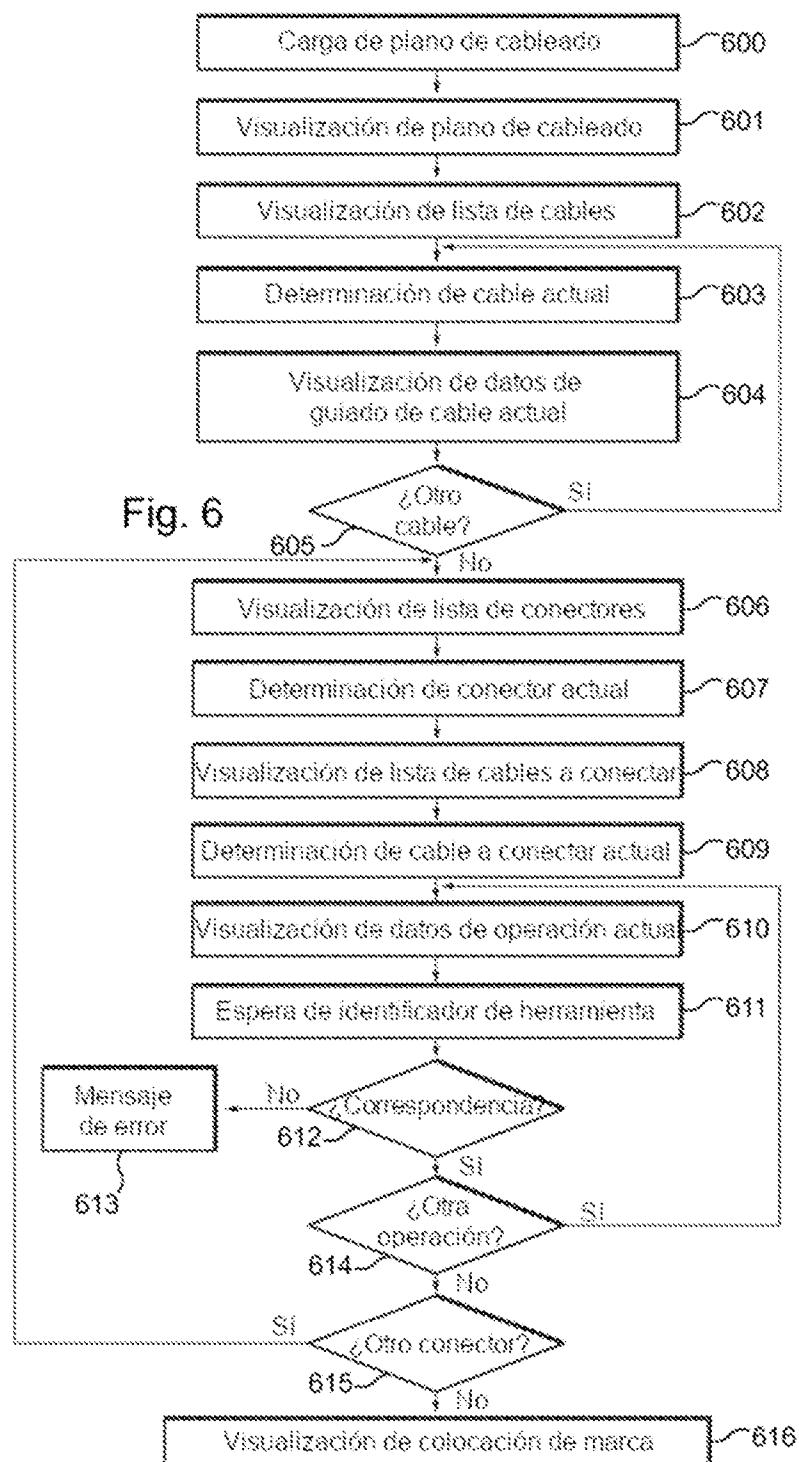


Fig. 5



ES 2 963 321 T3

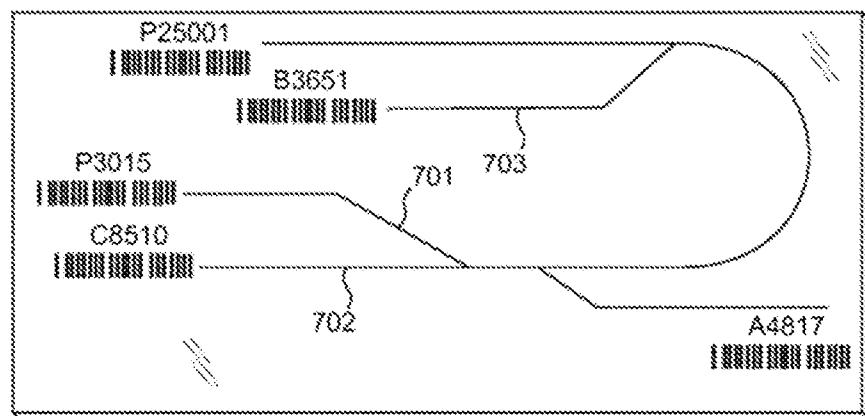


Fig. 7a

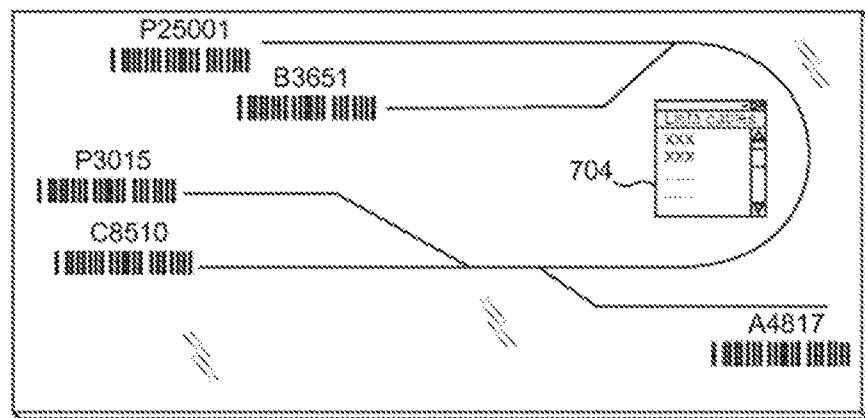


Fig. 7b

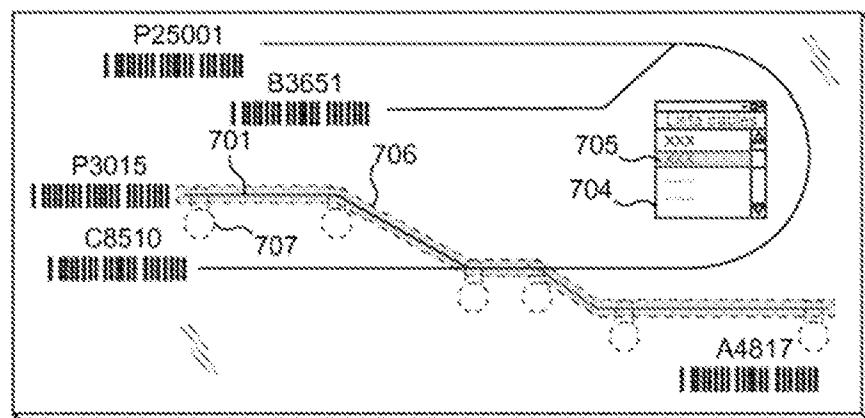


Fig. 7c

ES 2 963 321 T3

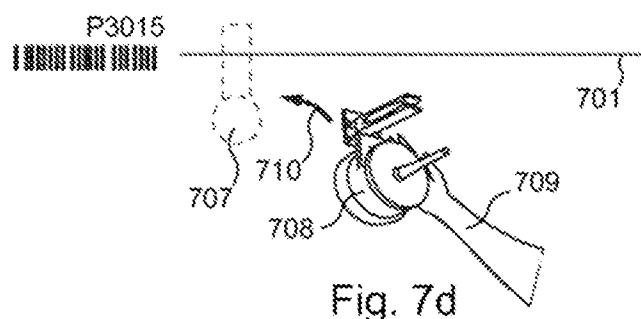


Fig. 7d

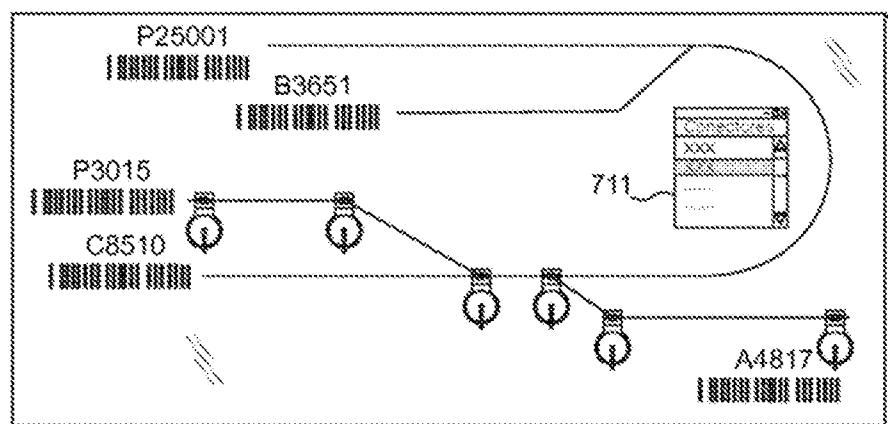


Fig. 7e

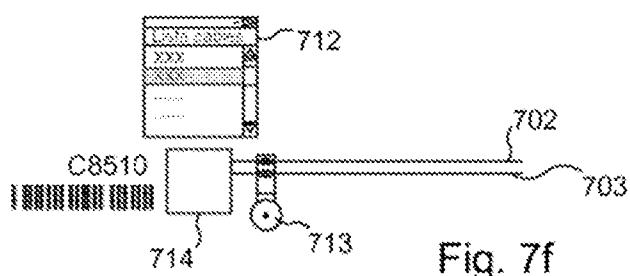


Fig. 7f

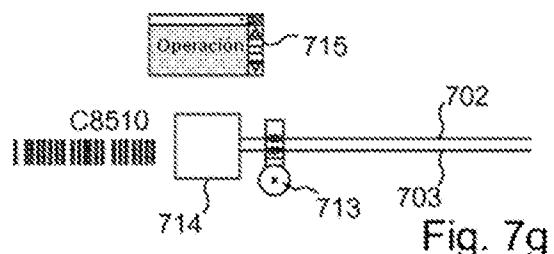


Fig. 7g