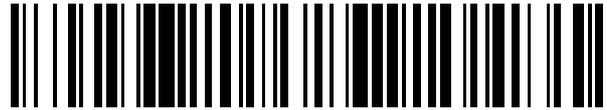


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 068**

51 Int. Cl.:

**H01B 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2012 E 12812358 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2777053**

54 Título: **Dispositivo de trenzado**

30 Prioridad:

**11.11.2011 CH 18122011**

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

**31.03.2016**

73 Titular/es:

**SCHLEUNIGER HOLDING AG (100.0%)  
Bierigutstrasse 9  
3608 Thun, CH**

72 Inventor/es:

**STIER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 565 068 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

Dispositivo de trenzado

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de trenzado y a un método para trenzar líneas eléctricas u ópticas, como alambres, cables, grupos de líneas, fibras ópticas, etc., con una base y una primera cabeza de trenzado que puede rotar con respecto a la base, la cual se encuentra diseñada para sujetar en sus extremos las líneas que deben ser trenzadas.

10 Las líneas trenzadas se utilizan por ejemplo en vehículo, aviones, etc. para reducir lo más posible interferencias generadas desde la propia línea o provenientes de otras líneas. Las líneas trenzadas deben cumplir con especificaciones. Las mismas deben poseer una longitud de trenzado regular definida a lo largo de la longitud total y el aislamiento no debe resultar dañado. La longitud media de las líneas trenzadas en el automóvil se ubica por ejemplo en aproximadamente 4 metros.

Máquinas de trenzado se conocen por ejemplo por los siguientes documentos US6289944B1, EP1032095A3, DE10107670B4, EP0889486B1 y DE000019631770C2.

15 Las líneas que primero son sujetadas paralelamente en soportes en los extremos de las líneas, según el estado del arte conocido, se hacen rotar alrededor del eje longitudinal a través de una cabeza de trenzado accionada, de manera que los extremos opuestos de las líneas son sujetados de forma fija en el soporte. En la solicitud DE 19631770 se revela una segunda cabeza que puede rotar con respecto a la base para destrenzar, donde la segunda cabeza puede rotar en el mismo sentido con respecto a la primera cabeza de trenzado.

20 En el estado del arte se presenta en particular la desventaja de que el proceso de trenzado propiamente dicho impide una optimización temporal del proceso. La velocidad de la cabeza de trenzado está limitada en cuando a la seguridad del proceso y al cuidado de las líneas.

25 Es objeto de la presente invención eliminar dicha desventaja y proporcionar un dispositivo de trenzado junto con un método, con el cual pueda reducirse esencialmente la duración del proceso de trenzado propiamente dicho. Al mismo tiempo las líneas deben cuidarse de forma óptima. Por consiguiente, el proceso de trenzado debe desarrollarse atendiendo al cuidado de las líneas. El aislamiento de la línea y las trenzas de cobre no deben resultar dañados. Debe garantizarse un desarrollo del proceso fiable y que pueda ser programado de forma sencilla.

30 Dicho objeto se alcanzará a través de una cabeza de trenzado de la clase mencionada en la introducción, de manera que el dispositivo de trenzado presenta una segunda cabeza de trenzado que puede rotar con respecto a la base, la cual se encuentra dispuesta de forma opuesta con respecto a la primera cabeza de trenzado y se encuentra diseñada para sujetar las líneas que deben ser trenzadas en sus segundos extremos, situados opuestos a los primeros extremos, donde la segunda cabeza de trenzado puede rotar en sentido contrarrotante con respecto a la primera cabeza de trenzado.

35 A través de la utilización de cabezas de trenzado que rotan en sentido opuesto en ambos extremos de la línea, el tiempo de trenzado aproximadamente se divide a la mitad. De este modo, las líneas que deben trenzarse en el proceso se tratan igualmente de forma cuidadosa, tal como en los dispositivos de trenzado con sólo un accionamiento de trenzado unilateral. Las cabezas de trenzado están separadas una de otra aproximadamente en la longitud de las líneas que deben ser trenzadas. Preferentemente dicha distancia es variable, en primer lugar, para poder adaptarse a diferentes longitudes de los cables y, en segundo lugar, durante el proceso de trenzado, para ejercer una fuerza de tracción predeterminada sobre las líneas que deben ser trenzadas. De este modo, las cabezas de trenzado se encuentran montadas en la base, de manera que esencialmente presentan el mismo eje que el eje de rotación. En el caso de líneas tensadas, dicho eje coincide aproximadamente con los ejes longitudinales de las líneas. La base común puede ser un bastidor, una mesa, una suspensión, un zócalo, una plataforma de montaje, un carril y elementos similares.

45 Las líneas, en ambos extremos de la línea, se hacen rotar alrededor de su eje longitudinal por cabezas de trenzado accionadas de forma contrarrotante, y de este modo son trenzadas unas con otras en toda su longitud. No son torsionados los extremos de las líneas sujetados en la cabeza de trenzado. Preferentemente, las cabezas de trenzado poseen accionamientos propios.

50 La aceleración de la cabeza de trenzado y, con ello, de las líneas alrededor del eje longitudinal, tiene lugar primero de forma lenta, de manera que las líneas individuales pueden formar unas con otros enrollamientos uniformes a lo largo de toda su longitud, estabilizándose de forma conjunta. A continuación, el proceso de trenzado continúa acelerándose hasta alcanzar la velocidad final, donde las líneas son sostenidas con tensión en dirección longitudinal con una fuerza de tracción definida.

5 El trenzado se efectúa según programas ajustables. Primero se torsiona una cantidad preseleccionada de rotaciones en una dirección, a continuación, de manera conveniente, se rota de forma opuesta en la dirección de rotación contraria, de manera que la línea ya trenzada no presente ninguna tensión que actúe hacia el exterior. Éste es el caso cuando la línea trenzada, ya no sujeta, descansa extendida sobre una superficie sin curvarse, sin rotar alrededor del propio eje o sin formar bucles.

10 Los dispositivos de trenzado según el estado del arte conocido poseen un accionamiento de trenzado en un extremo de la línea y un soporte de la línea no rotativo en el segundo extremo de la línea. El proceso de trenzado, en el caso de la misma cantidad de rotaciones con una cabeza de trenzado, dura lo mismo que con dos cabezas de trenzado contrarrotantes, de acuerdo con la invención (condición previa: mismas rampas de aceleración y velocidades máximas). De acuerdo con la invención las líneas se tratan con el mismo cuidado. Resulta por tanto aproximadamente una partición a la mitad del tiempo de trenzado con un proceso de trenzado igualmente cuidado, en comparación con los dispositivos de trenzado con sólo un accionamiento de trenzado unilateral.

15 En una forma de ejecución preferente, respectivamente un sujetador de transferencia de la línea está asociado a las cabezas de trenzado, el cual transfiere los respectivos extremos de las líneas a la respectiva cabeza de trenzado. Gracias a ello, la entrada de las líneas que deben ser trenzadas al área entre las cabezas de trenzado puede efectuarse de forma sucesiva. Mientras que una línea ya ingresada es sostenida por el sujetador de transferencia de la línea tiene lugar el ingreso de otra línea que después es tomada igualmente por los sujetadores de transferencia de la línea. Las líneas que deben ser trenzadas son transferidas al mismo tiempo a las cabezas de trenzado. La entrada consecutiva de las líneas individuales ofrece la ventaja de que los medios transportadores para hacer entrar las líneas no deben realizarse de forma doble o múltiple.

20 En una forma de ejecución preferente cada cabeza de trenzado se hace rotar a través de un accionamiento de rotación separado. Debido a ello, en función de la necesidad, a cada cabeza de trenzado se puede aplicar una rampa de aceleración propia.

25 En una forma de ejecución preferente, los accionamientos de rotación de las cabezas de trenzado están sincronizados unos con respecto a otros. Con las mismas velocidades en el caso de un sentido de rotación contrarrotante, el tiempo de trenzado puede reducirse al máximo, es decir, dividirse a la mitad.

30 En una forma de ejecución preferente, las cabezas de trenzado pueden desplazarse relativamente una con respecto a otra para variar su distancia recíproca. Con el fin de esa capacidad de desplazamiento, las cabezas de trenzado presentan accionamientos de desplazamiento propios. Gracias a ello, por una parte, las líneas pueden mantenerse permanentemente bajo tracción durante el trenzado y, por otra parte, las cabezas de trenzado pueden adecuarse a diferentes longitudes de las líneas.

35 Preferentemente, al menos una de las cabezas de trenzado se apoya sobre un carro desplazable que puede desplazarse de forma relativa con respecto a la base. Lo mencionado representa una posibilidad sencilla y fiable para variar la distancia recíproca de las cabezas de trenzado en dirección longitudinal.

40 En una forma de ejecución preferente, el dispositivo de trenzado presenta un sujetador de entrada de la línea para sujetar las líneas y en el área entre las cabezas de trenzado se extiende una guía, a lo largo de la cual puede desplazarse el sujetador de transferencia de la línea para hacer entrar las líneas en el área entre las cabezas de trenzado. Esto representa un método sencillo, económico en cuanto a espacio y fiable para transportar las líneas hacia el dispositivo de trenzado a lo largo de su extensión longitudinal.

45 En una forma de ejecución preferente, la base del dispositivo de trenzado comprende al menos dos partes, donde una segunda parte de la base puede desplazarse de forma relativa con respecto a una primera parte de la base en una dirección que se extiende esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento del sujetador de entrada de la línea a lo largo de la guía, donde la guía con el sujetador de entrada de la línea se apoya sobre la primera parte de la base y una de las cabezas de trenzado se apoya sobre la segunda parte de la base, y donde, para posicionar la segunda parte de la base de forma relativa con respecto a la primera parte de la base, el sujetador de entrada de la línea puede acoplarse en la segunda parte de la base, preferentemente mediante una interfaz activa (la cual además lleva el sujetador de entrada de la línea a una posición abierta y/o cerrada) , de manera que el sujetador de entrada de la línea acoplado, en el caso de un desplazamiento a lo largo de la guía, acciona la segunda parte de la base de forma relativa con respecto a la primera parte de la base, llevándola a la posición deseada.

50 A través de esa medida puede modificarse la distancia entre las cabezas de trenzado, así como entre los sujetadores de transferencia de la línea de forma sencilla, por ejemplo para adecuar el dispositivo de trenzado a la longitud de las líneas que deben ser tratadas. De este modo, de forma programable, una de las cabezas de trenzado es desplazada hacia su posición deseada a través del sujetador de entrada de la línea. A través de ese

funcionamiento de acoplamiento puede ahorrarse un eje de posicionamiento completo. El posicionamiento es realizado por el sujetador de entrada de la línea, cuya activación ya se encuentra presente de todos modos.

5 La interfaz activa está diseñada para producir una conexión activa con el sujetador de entrada de la línea y llevarlo a una posición cerrada o abierta cuando el sujetador de entrada de la línea se encuentra en el área de contacto de la interfaz de contacto. De este modo, preferentemente, el sujetador de entrada de la línea se acopla a la parte desplazable de la base mediante la misma interfaz, donde la misma se utiliza también para abrir (o cerrar) el sujetador de entrada de la línea.

Para ello, la interfaz activa comprende un elemento de apertura o de cierre del sujetador para abrir (o cerrar) el sujetador de entrada de la línea.

10 En una forma de ejecución preferente, las cabezas de trenzado presentan respectivamente al menos dos brazos del sujetador que pueden ser llevados desde una posición abierta hacia una posición cerrada en donde las líneas son sujetadas. La utilización de brazos del sujetador ha resultado especialmente ventajosa. De este modo, cada cabeza de trenzado posee también un accionamiento del sujetador para abrir y cerrar el sujetador.

15 El objeto antes mencionado se alcanzará también a través de un método para trenzar líneas eléctricas u ópticas, como alambres, cables, grupos de líneas, fibras ópticas, etc. en un dispositivo de trenzado con una base y con una primera cabeza de trenzado que puede rotar con respecto a la base, donde las líneas que deben ser trenzadas son sujetadas en sus primeros extremos a través de la primera cabeza de trenzado. El método se caracteriza porque el dispositivo de trenzado presenta una segunda cabeza de trenzado que puede rotar con respecto a la base, la cual se encuentra dispuesta de forma opuesta a la primera cabeza de trenzado, donde las líneas que deben ser  
20 trenzadas son sujetadas en sus segundos extremos que se sitúan de forma opuesta con respecto a los primeros extremos a través de la segunda cabeza de trenzado, y porque las dos cabezas de trenzado pueden rotar en sentido contrarrotante una con respecto a la otra.

25 En una forma de ejecución preferente, las líneas que deben ser trenzadas ingresan de forma sucesiva al dispositivo de trenzado entre las cabezas de trenzado. A través del ingreso consecutivo, el dispositivo transportador sólo debe presentarse en una ejecución, gracias a lo cual pueden reducirse los costes de fabricación.

En una forma de ejecución preferente, los respectivos extremos de las líneas son transferidos a la respectiva cabeza de trenzado a través de sujetadores de transferencia de la línea.

30 En una forma de ejecución preferente, las líneas que deben ser trenzadas son sostenidas por los sujetadores de transferencia de la línea, antes de ser transferidas simultáneamente a las cabezas de trenzado. Lo mencionado posibilita un procedimiento particularmente optimizado en cuanto al proceso, ya que los sujetadores de transferencia de la línea ejercen dos funciones. El sostenimiento temporario de la(s) línea(s) hasta que todas las líneas han ingresado, y la transferencia de las líneas a las cabezas de trenzado.

35 En una forma de ejecución preferente se reduce la distancia de las cabezas de trenzado una con respecto a otra durante el proceso de trenzado, preferentemente en función de la velocidad, así como de las rotaciones de las cabezas de trenzado y de los enrollamientos del par de líneas trenzadas que resultan de ello. Debido a esto se compensa la longitud total del par de líneas (o del grupo de líneas) que se reduce a través del trenzado y puede ser mantenida una tracción predeterminada.

En una forma de ejecución preferente las cabezas de trenzado son accionadas de forma sincronizada una con respecto a otra.

40 En una forma de ejecución preferente la velocidad de las cabezas de trenzado aumenta de forma sucesiva durante una primera parte del proceso de trenzado. Gracias a ello resulta un proceso de trenzado cuidadoso que considera la inercia de la masa de las líneas.

45 En una forma de ejecución preferente la velocidad de las cabezas de trenzado se reduce de forma sucesiva durante una segunda parte del proceso de trenzado. Esto último representa igualmente un tratamiento cuidadoso para las líneas.

En una forma de ejecución preferente se invierte el sentido de rotación de las cabezas de trenzado al final del proceso de trenzado para obtener un par de líneas trenzadas, así como un grupo de líneas, libre de tensiones mecánicas.

50 En una forma de ejecución preferente, el dispositivo de trenzado presenta un sujetador de entrada de la línea para sujetar las líneas y en el área entre las cabezas de trenzado se extiende una guía, a lo largo de la cual puede desplazarse el sujetador de entrada de la línea para hacer entrar las líneas en el área entre las cabezas de trenzado,

5 y la base del dispositivo de trenzado comprende al menos dos partes, donde una segunda parte de la base puede desplazarse relativamente con respecto a una primera parte de la base a lo largo de una dirección que se sitúa esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento del sujetador de entrada de la línea a lo largo de la guía, y donde la guía con el sujetador de entrada de la línea se apoya sobre la primera parte de la base y una de las cabezas de trenzado se apoya sobre la segunda parte de la base, y donde para el posicionamiento de la segunda parte de la base de forma relativa con respecto a la primera parte de la base el sujetador de entrada de la línea se acopla a la segunda parte de la base, preferentemente mediante una interfaz activa, y donde el sujetador de entrada de la línea acoplado se desplaza a la largo de la guía, de manera que la segunda parte de la base es accionada por el sujetador de entrada de la línea de forma relativa con respecto a la primera parte de la base y es llevada a la posición deseada. Preferentemente, el sujetador de entrada de la línea se acopla a la parte desplazable de la base mediante la misma interfaz, donde la misma se utiliza también para abrir el sujetador de entrada de la línea.

En las figuras y en las reivindicaciones dependientes se representan perfeccionamientos ventajosos.

15 Otras ventajas, características y particularidades de la invención resultan de la siguiente descripción, en donde se describen ejemplos de ejecución de la invención haciendo referencia a los dibujos. De este modo, las características mencionadas en las reivindicaciones y en la descripción pueden ser esenciales para la invención respectivamente de forma individual o en cualquier combinación.

20 La lista de referencias forma parte de la descripción. Las figuras se describen de forma coherente y abarcativa. Los mismos símbolos de referencia indican los mismos componentes; los símbolos de referencia con diferentes índices indican componentes similares o que cumplen funciones similares.

Las figuras muestran:

Figura 1: una forma de ejecución de un dispositivo de trenzado acorde a la invención;

Figura 2: de forma esquemática, un dispositivo de trenzado en una representación que hace resaltar el funcionamiento;

25 Figura 3: una forma de ejecución de un dispositivo de trenzado.

La figura 1 muestra un dispositivo de trenzado 1 acorde a la invención con una base 5 en forma de un bastidor base. Sobre dicha base 5 se encuentran dispuestas, distanciadas una de otra y situadas de forma opuesta, una primera cabeza de trenzado 3 y una segunda cabeza de trenzado 4. Entre las cabezas de trenzado 3, 4 están sujetadas las líneas 2 que deben ser trenzadas.

30 Preferentemente, la base 5 comprende una primera parte 5a fija, por ejemplo una subestructura montada de forma fija en el bastidor (en la figura 1, a la izquierda) y una segunda parte 5b que puede desplazarse en dirección longitudinal, por ejemplo un coche o un carro, con la cual puede modificarse la distancia entre las cabezas de trenzado 3, 4; la cual se posiciona y fija de forma correspondiente con respecto a la longitud de la línea que debe ser trenzada. La dirección de desplazamiento se indica en la figura 1 con una flecha doble. La parte 5b desplazable de la base 5 puede sujetarse en la parte fija de la base 5, es decir que puede inmovilizarse en la posición deseada.

35 Las líneas 2 entran al dispositivo de trenzado 1 en la dirección de trenzado F. Esto tiene lugar mediante un sujetador de entrada de la línea 10 que puede desplazarse a lo largo de una guía 11 en forma de un carril lineal. Durante el ingreso de las líneas 2, el sujetador de entrada de la línea 10 se desplaza de izquierda a derecha. Si el primer extremo de una línea 2 llega al área de la primera cabeza de trenzado 3, entonces un sujetador de transferencia de la línea 6 toma el primer extremo de la línea 2 y lo transfiere a la primera cabeza de trenzado 3. Ésta sujeta las líneas 2 en su primer extremo, las cuales preferentemente han ingresado de forma consecutiva, y las mantiene fijadas durante el proceso de trenzado.

40 El segundo extremo de la línea 2, situado de forma opuesta con respecto al primer extremo, es sujetado de forma análoga por un sujetador de transferencia de la línea 7 proporcionado en el área de la segunda cabeza de trenzado 4, y es transferido a la segunda cabeza de trenzado 4.

Cada cabeza de trenzado 3, 4 presenta un accionamiento de rotación 8, 9 propio, con el cual se hace rotar la respectiva cabeza de trenzado.

45 De manera preferente, una de las cabezas de trenzado - en la figura ésta es la cabeza de trenzado 3 (derecha) - se apoya sobre un carro 5 que puede desplazarse de forma relativa con respecto a la base 5 a lo largo de la dirección longitudinal (es decir, de forma paralela con respecto al eje de rotación de las cabezas de trenzado). En el ejemplo de ejecución de la figura 1, el carro 15 se encuentra montado en la segunda parte 5b desplazable de la base 5 y

puede desplazarse longitudinalmente hacia la misma. Durante el proceso de trenzado, la cabeza de trenzado 3 puede seguir de forma sucesiva a la reducción de la línea que debe ser trenzada. La adaptación de la cabeza de trenzado a la longitud de la línea variable puede tener lugar a través de un accionamiento de desplazamiento propio.

5 En una representación esquemática que hace resaltar el funcionamiento de la invención, la figura 2 muestra un dispositivo de trenzado 1 con las dos cabezas de trenzado 3, 4, en donde se encuentran sujetas las dos líneas 2. Las cabezas de trenzado 3, 4 están montadas en la base, de manera que esencialmente rotan alrededor del mismo eje de rotación 12.

10 En la forma de ejecución representada, cada cabeza de trenzado 3, 4 presenta dos brazos del sujetador 13, 14 que pueden ser llevados desde una posición abierta, que aloja los extremos de la línea, hacia una posición que fija los extremos de la línea. El movimiento de cierre de los brazos del sujetador 13, 14 se indica a través de las flechas marcadas en el área de los brazos del sujetador 13, 14.

15 Si los primeros y los segundos extremos de la línea están fijados en las cabezas de trenzado 3, 4 situadas de forma opuesta, comienza entonces el proceso de trenzado. De este modo, las dos cabezas de trenzado 3, 4 rotan en sentido contrarrotante. Las direcciones de rotación opuestas se indican a través de las flechas de orientación marcadas en el área del margen izquierdo y derecho de la figura 2. A través de las cabezas de rotación 3, 4 que rotan de modo contrarrotante puede reducirse a la mitad la duración del proceso de trenzado.

A continuación se explica en detalle una posible secuencia de funcionamiento en el caso de un dispositivo de trenzado acorde a la invención.

20 La máquina base (en el caso de la empresa Schleuniger, llamada Crimp- Center), con un dispositivo de suministro de la línea (en la figura 1 indicado a través de la flecha F representada) transporta primero una línea 2 hacia el dispositivo de trenzado 1. Preferentemente, la línea 2 ya se encuentra provista de un contacto en su primer extremo derecho, por ejemplo a través de engaste.

25 El sujetador de entrada de la línea 10 detecta el primer extremo de la línea que avanza (en el área de la interfaz activa Z, que lleva el sujetador de entrada de la línea 10 con un elemento de cierre del sujetador hacia la posición cerrada, de sujeción) y transporta la línea 2 de forma sincronizada con el dispositivo de suministro de la línea (indicado solamente a través de la flecha F) hacia la máquina base, formando una interfaz activa Y que comprende un elemento de apertura del sujetador para abrir el sujetador de entrada de la línea 10. En este punto, el sujetador de transferencia de la línea X toma el primer extremo de la línea y el sujetador de entrada de la línea 10 regresa abierto para tomar la siguiente línea 2.

30 El segundo extremo de la línea posterior se encuentra provisto igualmente de un contacto, por ejemplo a través de engaste, el cual después es transferido al segundo sujetador de transferencia de la línea 7 con la ayuda de sistemas mecánicos de manipulación. Durante el transcurso de esa transferencia, el sujetador de transferencia de la línea X desplaza el extremo de la línea que avanza de la primera línea desde la interfaz activa Y hacia la derecha, hacia el sujetador de transferencia de la línea 6. Los movimientos de las transferencias de las líneas en el primer y el  
35 segundo lado del dispositivo de trenzado están sincronizados uno con respecto a otro, de manera que la respectiva línea 2 permanece extendida con una flecha reducida.

40 Los sujetadores de transferencia de la línea 6, 7 sostienen entonces sólo provisionalmente ese primer extremo de la línea 2. En el tiempo intermedio, en el inversor de línea de la máquina base se cambió a la siguiente línea. Ésta es transportada entonces a través del dispositivo de entrada de la línea (flecha F) en la dirección del dispositivo de trenzado 1. El extremo de la línea que avanza está provisto de un contacto. Esa segunda línea ingresa al dispositivo de trenzado 1 a través del sujetador de entrada de la línea 10 de forma análoga a la primera línea (del modo antes descrito) y allí igualmente es transferida al sujetador de transferencia de la línea 6, 7.

Ahora las dos líneas 2 se encuentran en los sujetadores de transferencia de la línea 6, 7; listas para ser transferidas a las cabezas de trenzado 3, 4.

45 Después de transferir las dos líneas 2 a las mordazas de sujeción de las cabezas de trenzado 3, 4 comienza el proceso de trenzado propiamente dicho. Las dos cabezas de trenzado 3, 4 se hacen rotar de forma contrarrotante de modo programado, acelerándose hasta alcanzar la velocidad final y la cantidad de rotaciones previamente programada. A continuación se procede con una rampa de desaceleración. Al final del proceso de trenzado se invierten las direcciones de rotación de las dos cabezas de trenzado 3, 4, es decir que, de manera previamente  
50 programada, rotan respectivamente hacia atrás en dirección opuesta, de modo que el par de líneas trenzadas no presenta tensiones que actúan hacia el exterior.

Durante el proceso de trenzado, a las líneas 2 se aplica en dirección axial una fuerza de tracción definida, de manera que se alcanza el resultado de trenzado deseado y además las líneas 2 no resultan dañadas. A continuación

se abren los brazos del sujetador 13, 14; así como las tenazas de sujeción 3, 4; y el par de líneas torsionado, listo, cae en una bandeja de depósito (no representada con el fin de una simplificación).

La figura 3 consiste en una representación esquemática, simplificada en comparación con la figura 1, donde se muestra una forma de ejecución de la invención, en donde nuevamente la base 5 del dispositivo de trenzado 1 comprende al menos dos partes 5a, 5b. Una segunda parte 5b de la base 5 puede desplazarse de forma relativa con respecto a una primera parte 5a de la base, a lo largo de una dirección que se sitúa esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento del sujetador de entrada de la línea 10, a lo largo de la guía 11. La guía 11 con el sujetador de entrada de la línea 10 se apoya sobre la primera parte 5a de la base 5 y una de las cabezas de trenzado (en la figura 3 la derecha) se apoya sobre la segunda parte 5b de la base 5.

Para adecuar el dispositivo de trenzado al inicio del proceso de trenzado a la longitud de la línea, para el posicionamiento de la segunda parte 5b de la base 5 de forma relativa con respecto a la primera parte 5a de la base, el sujetador de entrada de la línea 10 se acopla en la segunda parte 5b de la base 5. Preferentemente, lo mencionado tiene lugar mediante la interfaz activa Y, a donde es conducido el sujetador de entrada de la línea 10, de manera que la interfaz activa Y puede fijar el sujetador de entrada de la línea 10, por ejemplo a través de un movimiento de sujeción. El sujetador de entrada de la línea 10 se desplaza entonces a lo largo de la guía 11, tomando la segunda parte 5b de la base 5. Debido a ello, la segunda parte 5a es accionada de forma relativa con respecto a la primera parte 5a de la base 5, y es llevada a la posición deseada. A continuación el sujetador de entrada de la línea 10 se desacopla nuevamente. Se proporciona un freno 16 para inmovilizar la segunda parte de la base en la posición deseada.

Expresado de otro modo: Para preparar la máquina para la longitud de la línea deseada, la parte desplazable 5b debe ser posicionada nuevamente. Para ello, el sujetador de entrada de la línea 10 se desplaza sin la línea hacia la interfaz activa Y. En esa posición tiene lugar el acoplamiento. A continuación se suelta el freno 16 de la parte desplazable 5b. El acoplamiento (indirecto) del sujetador de la entrada de la línea 10 a la segunda parte 5b, con la ayuda del eje lineal del sujetador de entrada de la línea 10, permite un desplazamiento hacia la nueva posición. Allí el freno 16 de la segunda parte 5b se fija nuevamente y el sujetador de entrada de la línea 10 se desacopla. Ahora el dispositivo de trenzado 1 con el sujetador de entrada de la línea 10 está listo para hacer ingresar nuevas líneas que deben ser trenzadas.

En el ejemplo de la figura 3 la segunda parte 5b de la base está montada directamente sobre la primera parte 5a de la base. De manera alternativa, la segunda parte 5b de la base podría estar montada también sobre la guía 11, y podría desplazarse e inmovilizarse a lo largo de la guía 11. Las expresiones "primera y segunda parte de la base" deben entenderse por lo tanto en el sentido más amplio.

Tal como puede observarse en la figura 3, una interfaz activa Z comprende preferentemente al menos una unidad de pistón 17, preferentemente un cilindro neumático para llevar el sujetador de entrada de la línea 10 a una posición cerrada (o posición abierta), donde la presión de suministro para la unidad de cilindro - pistón 17 puede regularse de forma variable a través de un controlador 18.

La descripción de las siguientes solicitudes: S124PWO, S125PWO, S126PWO, S127PWO (número de acta interno de la parte solicitante), las cuales fueron registradas en la Oficina Internacional (IB) todas el mismo día, el 09/11/2012, forman una parte integrada de la presente solicitud y pueden considerarse en combinación con la misma, ya que dichas solicitudes separadas hacen referencia respectivamente a diferentes aspectos de la misma máquina. De ello resultan otros efectos sinérgicos.

#### Lista de referencias

- 1 dispositivo de trenzado
- 2 líneas
- 3 primera cabeza de trenzado
- 45 4 segunda cabeza de trenzado
- 5 base
- 5a primera parte de la base 5
- 5b segunda parte de la base 5

- 6 primer sujetador de transferencia de la línea
- 7 segundo sujetador de transferencia de la línea
- 8 accionamiento de rotación para la primera cabeza de trenzado 3
- 9 accionamiento de rotación para la segunda cabeza de trenzado 4
- 5 10 sujetador de entrada de la línea
- 11 guía para el sujetador de entrada de la línea 10
- 12 eje de rotación de las cabezas de trenzado
- 13 brazos del sujetador de la primera cabeza de trenzado 3
- 14 brazos del sujetador de la segunda cabeza de trenzado 4
- 10 15 carro
- 16 freno
- X sujetador de transferencia de la línea
- Y interfaz activa con elemento de apertura del sujetador
- Z interfaz activa con elemento de cierre del sujetador

15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de trenzado (1) para trenzar líneas eléctricas u ópticas (2), como alambres, cables, grupos de líneas, fibras ópticas, etc., en particular un dispositivo de trenzado de cables con una base (5) y con una primera cabeza de trenzado (3) que puede rotar con respecto a la base (5), la cual se encuentra diseñada para sujetar las líneas (2) que deben ser trenzadas en sus primeros extremos, caracterizado porque el dispositivo de trenzado (1) presenta una segunda cabeza de trenzado (4) que puede rotar con respecto a la base (5), la cual se encuentra dispuesta de forma opuesta a la primera cabeza de trenzado (3) y se encuentra diseñada para sujetar las líneas (2) que deben ser trenzadas en sus segundos extremos que se sitúan de forma opuesta con respecto a los primeros extremos, y porque la segunda cabeza de trenzado (4) puede rotar en sentido contrarrotante con respecto a la primera cabeza de trenzado (3).
- 10
2. Dispositivo de trenzado según la reivindicación 1, caracterizado porque respectivamente un sujetador de transferencia de línea (6, 7) se encuentra asociado a las cabezas de trenzado (3, 4), el cual transfiere los respectivos extremos de las líneas (2) a la respectiva cabeza de trenzado (3, 4).
- 15
3. Dispositivo de trenzado según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque cada cabeza de trenzado (3, 4) puede hacerse rotar a través de un accionamiento de rotación (8, 9) separado, donde preferentemente los accionamientos de rotación (8, 9) de las cabezas de trenzado (3, 4) están sincronizados uno con respecto a otro.
- 20
4. Dispositivo de trenzado según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las cabezas de trenzado (3, 4) pueden desplazarse relativamente una con respecto a otra para variar su distancia recíproca, donde preferentemente al menos una de las cabezas de trenzado (3, 4) se apoya sobre un carro desplazable (15) que puede desplazarse relativamente con respecto a la base (5).
- 25
5. Dispositivo de trenzado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el dispositivo de trenzado (1) presenta un sujetador de entrada de la línea (10) para sujetar las líneas (2), y porque en el área entre las cabezas de trenzado (3, 4) se extiende una guía (11) a lo largo de la cual puede desplazarse el sujetador de entrada de la línea (10) para hacer entrar las líneas (2) en el área entre las cabezas de trenzado (3, 4).
- 30
6. Dispositivo de trenzado según la reivindicación 5, caracterizado porque la base (5) del dispositivo de trenzado (1) comprende al menos dos partes (5a, 5b), donde una segunda parte (5b) de la base (5) puede desplazarse de forma relativa con respecto a una primera parte (5a) de la base (5) a lo largo de una dirección que se sitúa esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento del sujetador de entrada de la línea (10) a lo largo de la guía (11), y donde la guía (11) con el sujetador de entrada de la línea (10) se apoya sobre la primera parte (5a) de la base (5) y una de las cabezas de trenzado (3) se apoya sobre la segunda parte (5b) de la base (5), y porque, para posicionar la segunda parte (5b) de la base (5) de forma relativa con respecto a la primera parte (5a) de la base (5), el sujetador de entrada de la línea (10) puede acoplarse en la segunda parte (5b) de la base (5), preferentemente mediante una interfaz activa (Y), de manera que el sujetador de entrada de la línea (10) acoplado, en el caso de un desplazamiento a lo largo de la guía (11) acciona la segunda parte (5b) de la base (5) de forma relativa con respecto a la primera parte (5a) de la base (5), llevándola a la posición deseada.
- 35
7. Dispositivo de trenzado según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las cabezas de trenzado (3, 4) presentan respectivamente al menos dos brazos del sujetador (13, 14) que pueden ser llevados desde una posición abierta hacia una posición cerrada, en la cual las líneas (2) son sujetadas.
- 40
8. Método para trenzar líneas eléctricas u ópticas (2), como alambres, cables, grupos de líneas, fibra óptica, etc. en un dispositivo de trenzado (1) con una base (5) y con una primera cabeza de trenzado (3) que puede rotar con respecto a la base (5), donde las líneas (2) que deben ser trenzadas son sujetadas en sus primeros extremos a través de la primera cabeza de trenzado (3), caracterizado porque el dispositivo de trenzado (1) presenta una segunda cabeza de trenzado (4) que puede rotar con respecto a la base (5), la cual se encuentra dispuesta de forma opuesta a la primera cabeza de trenzado (3), donde las líneas (2) que deben ser trenzadas son sujetadas en sus segundos extremos que se sitúan de forma opuesta con respecto a los primeros extremos a través de la segunda cabeza de trenzado (4), y porque las dos cabezas de trenzado (3, 4) pueden rotar en sentido contrarrotante una con respecto a la otra.
- 45
9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque las líneas (2) que deben ser trenzadas son retraídas en el dispositivo de trenzado (1) entre las cabezas de trenzado (3, 4).
- 50
10. Método según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque los respectivos extremos de las líneas (2) son transferidos a la respectiva cabeza de trenzado (3, 4) a través de sujetadores de transferencia de la línea (6, 7), donde preferentemente las líneas (2) que deben ser trenzadas son sostenidas por los sujetadores de transferencia de la línea (6, 7), antes de que sean transferidas simultáneamente a las cabezas de trenzado (3, 4).

11. Método según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque la distancia de las cabezas de trenzado (3, 4) una con respecto a otra se reduce durante el proceso de trenzado, preferentemente en función de las rotaciones de las cabezas de trenzado (3, 4).
- 5 12. Método según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque las cabezas de trenzado (3, 4) son accionadas de forma sincrónica una con respecto a otra y/o porque la velocidad de las cabezas de trenzado (3, 4) aumenta sucesivamente durante una primera parte del proceso de trenzado.
13. Método según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque la velocidad de las cabezas de trenzado (3, 4) se reduce sucesivamente durante una segunda parte del proceso de trenzado.
- 10 14. Método según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado porque el sentido de rotación de las cabezas de trenzado (3, 4) se invierte al final del proceso de trenzado.
- 15 15. Método según una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado porque el dispositivo de trenzado (1) presenta un sujetador de entrada de la línea (10) para sujetar las líneas (2), y porque en el área entre las cabezas de trenzado (3, 4) se extiende una guía (11), a lo largo de la cual puede desplazarse el sujetador de entrada de la línea (10) para hacer entrar las líneas (2) en el área entre las cabezas de trenzado (3, 4), y porque la base (5) del dispositivo de trenzado (1) comprende al menos dos partes (5a, 5b), donde una segunda parte (5b) de la base (5) puede desplazarse relativamente con respecto a una primera parte (5a) de la base (5) a lo largo de una dirección que se sitúa esencialmente de forma paralela con respecto a la dirección de desplazamiento del sujetador de entrada de la línea (10) a lo largo de la guía (11), y donde la guía (11) con el sujetador de entrada de la línea (10) se apoya sobre la primera parte (5a) de la base (5) y una de las cabezas de trenzado (3) se apoya sobre la segunda parte (5b) de la base (5), y porque para el posicionamiento de la segunda parte (5b) de la base (5) de forma relativa con respecto a la primera parte (5a) de la base (5) el sujetador de entrada de la línea (10) se acopla a la segunda parte (5b) de la base (5), preferentemente mediante una interfaz activa (Y), y porque el sujetador de entrada de la línea (10) acoplado se desplaza a lo largo de la guía (11), de manera que la segunda parte (5b) de la base (5) es accionada por el sujetador de entrada de la línea (10) de forma relativa con respecto a la primera parte (5a) de la base (5) y es llevada a la posición deseada.
- 20
- 25

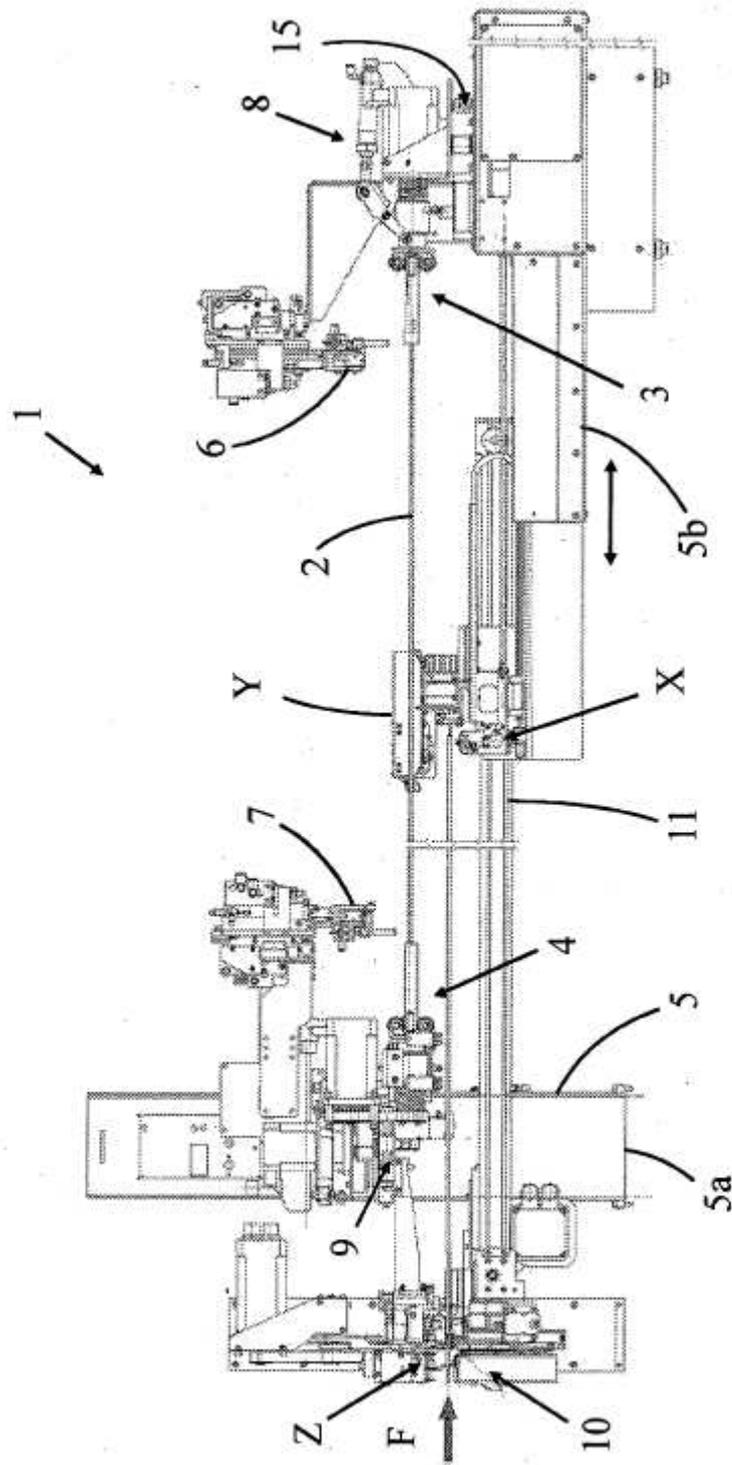


Fig. 1

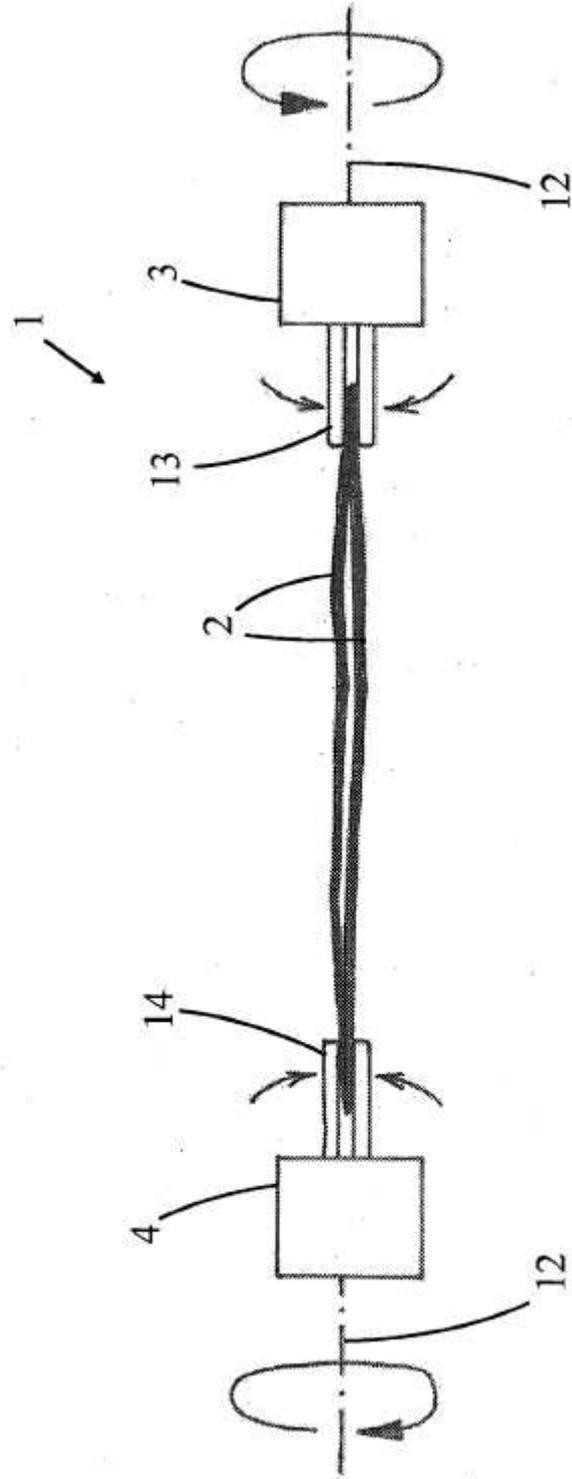


Fig. 2

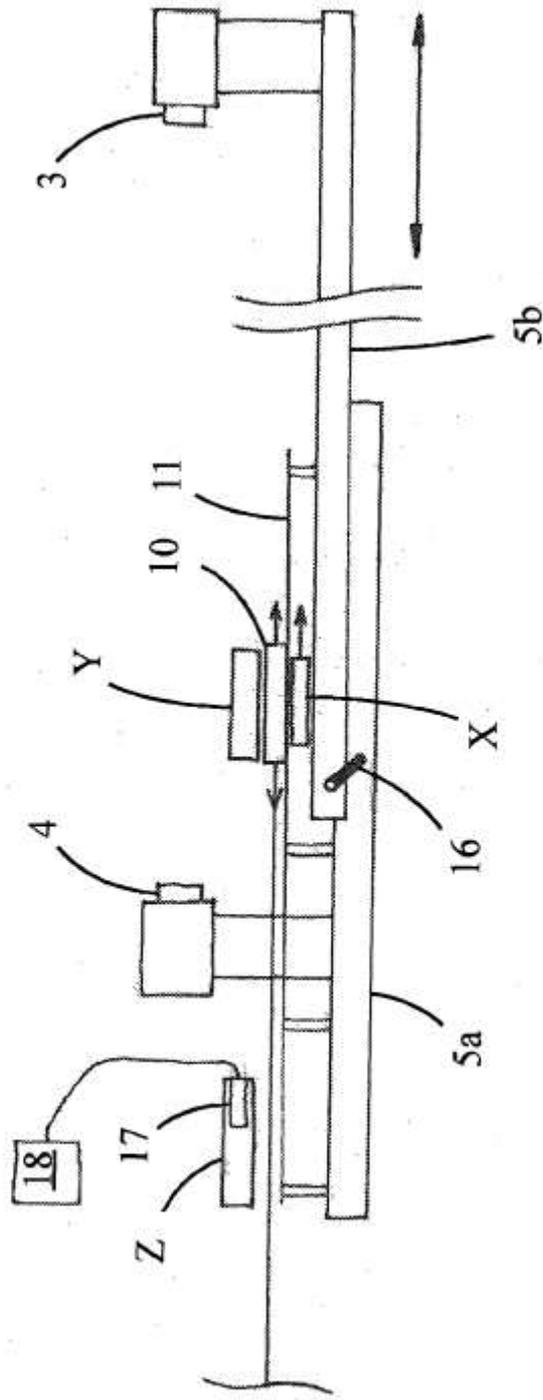


Fig. 3