

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 800**

51 Int. Cl.:

B21F 27/04 (2006.01)

E01F 7/04 (2006.01)

B21F 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2018 E 18151841 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3354365**

54 Título: **Trenzado de alambre y procedimiento para la fabricación de un alambre espiral para un trenzado de alambre**

30 Prioridad:

30.01.2017 DE 102017101754

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

05.08.2019

73 Titular/es:

**GEOBRUGG AG (100.0%)
Aachstrasse 11
8590 Romanshorn, CH**

72 Inventor/es:

WENDELER-GÖGGMANN, CORINNA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 721 800 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

Trenzado de alambre y procedimiento para la fabricación de un alambre espiral para un trenzado de alambre

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a un trenzado de alambre según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la fabricación de un alambre espiral para un trenzado de alambre según el preámbulo de la reivindicación 10.

10 Por el documento CH 703 929 A2 se conocen trenzados de alambre con alambres espiral entrelazados, de los cuales al menos un alambre espiral se dobla a partir de un solo filamento, y comprendiendo el alambre espiral respectivamente un primer lado, un segundo lado, así como un punto de flexión que une el primer lado y el segundo lado entre sí. Los alambres espiral de este tipo se fabrican mediante el doblado repetido de un alambre en una dirección de doblado y presentan un desarrollo a modo de espiral. El doblado se realiza por medio de un banco de doblado que dobla el alambre alrededor de una espiga de doblado. En este caso, el alambre se aporta oblicuamente a la espiga de doblado por medio de rodillos de alimentación adecuados que guían el filamento a lo largo de sus lados longitudinales.

15 La tarea de la invención consiste especialmente en poner a disposición un trenzado de alambre genérico con propiedades ventajosas con respecto a la capacidad de carga. Según la invención, la tarea se resuelve con las características de las reivindicaciones de patente 1 y 10, mientras que de las reivindicaciones dependientes se pueden deducir configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

Ventajas de la invención

20 La invención parte de un trenzado de alambre, especialmente de una red de seguridad, con varios alambres espiral entrelazados, de los que al menos un alambre espiral se dobla a partir de al menos un alambre individual, un haz de alambres, un alambre trenzado, un cable de alambre y/u otro elemento longitudinal con al menos un filamento que presenta especialmente un acero altamente resistente y que comprende al menos un primer lado, al menos un segundo lado, así como al menos un punto de flexión que une entre sí el primer lado y el segundo lado.

25 Se propone que el elemento longitudinal, especialmente el alambre, se doble a lo largo de un desarrollo del primer lado y/o del segundo lado al menos fundamentalmente sin torsión en sí mismo o sin torsión.

30 Como consecuencia de la configuración según la invención del trenzado de alambre se puede conseguir especialmente una capacidad de carga elevada. Se puede proporcionar ventajosamente un trenzado de alambre con una elevada resistencia a la tracción. Además se pueden reducir las roturas en el trenzado, por ejemplo, debidas al impacto de objetos. Además se puede mantener, al menos en su mayor parte, una resistencia de un filamento empleado para una fabricación. En especial, una resistencia a la tracción y/o una fragilidad y/o una resistencia a la flexión y/o una resistencia a la rotura de un filamento empleado para una fabricación, sólo varían durante la fabricación de forma insignificante o al menos sólo parcial. La frecuencia de roturas de filamento se puede reducir ventajosamente en la fabricación de trenzados de alambre altamente resistentes, o se pueden evitar las roturas de alambre. Además, se pueden reducir las imprecisiones de fabricación debidas a irregularidades del material y/o tensiones propias.

35 Por un "alambre" ha de entenderse en este sentido especialmente un cuerpo alargado y/o fino y/o flexible al menos mecánicamente y/o elástico. El alambre presenta ventajosamente, a lo largo de su dirección longitudinal, una sección transversal especialmente circular o elíptica, al menos fundamentalmente constante. De manera especialmente ventajosa, el alambre se conforma como alambre redondo. Sin embargo, también es posible que el alambre se conforme al menos por secciones o completamente en forma de alambre plano, alambre cuadrado, alambre poligonal y/o alambre perfilado. Por ejemplo, el alambre se puede configurar, al menos en parte o también por completo, de metal, en particular de una aleación de metal y/o de plástico orgánico y/o inorgánico y/o de un material compuesto y/o de un material inorgánico no metálico y/o de un material cerámico. También cabe la posibilidad, por ejemplo, de que el alambre se conforme como un alambre polimérico o como un alambre plástico. En especial, el alambre se puede configurar como alambre compuesto, por ejemplo, como un alambre compuesto metálico-orgánico y/o como un alambre compuesto metálico-inorgánico y/o como un alambre compuesto metálico-polimérico y/o como un alambre compuesto metálico-metálico o similar. Resulta especialmente posible que el alambre comprenda al menos dos materiales diferentes dispuestos en especial relativamente unos respecto a otros de acuerdo con una geometría de composición y/o mezclados entre sí al menos en parte. El alambre se conforma ventajosamente como alambre metálico, especialmente como un alambre de acero, en especial como un alambre de acero fino. Si el alambre espiral presenta varios filamentos, éstos son preferiblemente idénticos. También es posible que el alambre espiral presente varios filamentos que se diferencien en cuanto a su material y/o a su diámetro y/o a su sección transversal. El alambre presenta preferiblemente un recubrimiento especialmente resistente a la corrosión y/o una camisa como, por ejemplo, un recubrimiento de cinc y/o un recubrimiento de aluminio y cinc y/o un recubrimiento de plástico y/o un recubrimiento de PET y/o un recubrimiento de óxido metálico y/o un recubrimiento de cerámica o similar. Con preferencia, el alambre constituye el elemento longitudinal.

Ventajosamente, la extensión transversal del alambre espiral es mayor, en especial considerablemente mayor, que un diámetro del filamento y/o que un diámetro del elemento longitudinal del que está fabricado el alambre espiral.

Dependiendo de la aplicación y, en particular, de la capacidad de carga deseada y/o de las propiedades elásticas deseadas del trenzado de alambre, especialmente en la dirección frontal, la extensión transversal puede ser, por ejemplo, dos o tres veces o cinco veces o cinco veces o diez veces o 20 veces mayor que el diámetro del elemento longitudinal, pudiéndose también imaginar valores intermedios o valores menores o valores mayores. Del mismo modo, en función de la aplicación, el filamento puede presentar un diámetro de, por ejemplo, aproximadamente 1 mm, aproximadamente 2 mm, aproximadamente 3 mm, aproximadamente 4 mm, aproximadamente 5 mm, aproximadamente 6 mm, aproximadamente 7 mm o más, o incluso menos, o también un diámetro de un valor intermedio. También son posibles diámetros mayores, en especial considerablemente mayores, si el elemento longitudinal comprende varios componentes, en particular varios filamentos como, por ejemplo, en el caso de un cable de alambre o de un trenzado o de un haz de alambres o similares. Por un "plano de extensión principal" de un objeto se entiende especialmente un plano paralelo a la mayor superficie lateral del paralelepípedo imaginario más pequeño que aún rodea completamente el objeto y que se desarrolla especialmente por el centro del paralelepípedo.

El trenzado de alambre se configura en especial como una protección de talud, como una valla de seguridad, como una valla de captura, como una red de protección contra la caída de rocas, como una valla de barrera, como una red de piscifactoría, como una red de protección contra depredadores, como una valla de cercado, como una protección de túnel, como una protección contra avalanchas de arena y piedras en laderas, como una valla de protección para deportes de motor, como una valla de carretera, como una protección contra aludes o similares. Especialmente, debido a su alta resistencia y/o capacidad de carga, también se pueden concebir aplicaciones como cubierta y/o revestimiento, por ejemplo, de centrales eléctricas, edificios de fábricas, edificios de viviendas u otros edificios, como protección contra explosiones, como protección contra balas, como blindaje contra objetos voladores, como red de captura, como protección contra impactos o similares. El trenzado de alambre puede concebirse y/o disponerse y/o montarse, por ejemplo, horizontal o vertical o diagonalmente, en especial relativamente con respecto a una base. El trenzado de alambre se configura especialmente plano. Ventajosamente, el trenzado de alambre se construye de forma regular y/o periódica en al menos una dirección. Preferiblemente, el trenzado de alambre se puede enrollar y/o desenrollar, en particular alrededor de un eje que se desarrolla paralelo a la dirección de extensión principal del alambre espiral. Especialmente, un rollo enrollado a partir del trenzado de alambre se puede desenrollar en una dirección perpendicular a la dirección de extensión principal del alambre espiral.

El trenzado de alambre presenta ventajosamente una pluralidad de mallas configuradas especialmente de forma idéntica. De un modo especialmente ventajoso, los alambres espiral forman las mallas.

El alambre espiral se configura preferiblemente a modo de espiral. En especial, el alambre espiral se conforma como una espiral plana. Resulta ventajoso que el alambre espiral presente a lo largo de su desarrollo al menos un diámetro y/o una sección transversal al menos fundamentalmente constantes o constantes. Preferiblemente, el alambre espiral y/o el filamento y/o el elemento longitudinal presentan una sección transversal circular. Con especial preferencia, el alambre espiral presenta una pluralidad de lados que se configuran ventajosamente al menos fundamentalmente idénticos o idénticos. El alambre espiral se configura con preferencia a partir de un solo alambre, en particular, sin interrupciones.

En este contexto, por objetos "al menos fundamentalmente idénticos" deben entenderse en especial objetos contruidos de manera que puedan cumplir respectivamente una función común y que, sin contar con las tolerancias de fabricación, difieran en su construcción, a lo sumo, por elementos individuales que son irrelevantes para la función común. Preferiblemente, por "al menos fundamentalmente idéntico" debe entenderse idéntico, sin contar con las tolerancias de fabricación y/o en el marco de las posibilidades técnicas de fabricación. En este sentido, por un "valor al menos fundamentalmente constante" debe entenderse en especial un valor que varía en como máximo un 20%, ventajosamente en como máximo un 15%, de un modo especialmente ventajoso en como máximo un 10%, preferiblemente en como máximo un 5% y con especial preferencia en como máximo un 2%. El hecho de que un objeto presente una "sección transversal al menos fundamentalmente constante" debe entenderse especialmente en el sentido de que, para cualquier primera sección transversal del objeto a lo largo de al menos una dirección y para cualquier segunda sección transversal del objeto a lo largo de la dirección, un área mínima de una superficie diferencial, que se forma cuando se superponen las secciones transversales, constituye como máximo el 20%, ventajosamente como máximo el 10% y de forma especialmente ventajosa como máximo el 5% del área de la mayor de las dos secciones transversales.

El alambre espiral presenta especialmente una dirección longitudinal. Preferiblemente, la dirección longitudinal del alambre espiral es al menos fundamentalmente paralela o paralela a una dirección de extensión principal del alambre espiral. El alambre espiral presenta preferiblemente un eje longitudinal que se desarrolla paralelo a la dirección longitudinal del alambre espiral. Preferiblemente, el plano de extensión principal del alambre espiral se dispone al menos fundamentalmente paralelo al plano de extensión principal del trenzado de alambre, al menos en un estado colocado de forma plana y/o desenrollado de forma plana del trenzado de alambre que puede diferir en especial de un estado instalado del trenzado de alambre. Por una "dirección de extensión principal" de un objeto debe entenderse en particular una dirección que se desarrolla paralela a un canto más largo de un paralelepípedo imaginario más pequeño que aún rodea completamente el objeto. Por "al menos fundamentalmente paralelo" debe entenderse aquí especialmente una orientación de una dirección relativamente con respecto a una dirección de referencia, en particular en un plano, presentando la dirección, frente a la dirección de referencia, una variación especialmente inferior a 8°, ventajosamente inferior a 5° y de forma especialmente ventajosa inferior a 2°.

Preferiblemente, el trenzado de alambre presenta una serie o una pluralidad de alambres espiral configurados en especial al menos fundamentalmente idénticos o, en particular, configurados idénticos. También es posible imaginar que el trenzado de alambre esté conformado por varios alambres espiral diferentes. Especialmente es posible que el trenzado de alambre presente una serie o una pluralidad de primeros alambres espiral y una serie o una pluralidad de segundos alambres espiral configurados de diferente forma que los primeros alambres espiral, que se disponen en especial de forma alterna. Ventajosamente, los alambres espiral se unen entre sí. En particular, los alambres espiral adyacentes se disponen de manera que sus direcciones longitudinales se desarrollen paralelamente. Con preferencia, respectivamente un alambre espiral se entrelaza y/o enrolla en respectivamente dos alambres espiral adyacentes. En particular, el trenzado de alambre se puede fabricar enrollando un alambre espiral en el trenzado previo, enrollando otro alambre espiral en este alambre espiral enrollado, enrollando a su vez un alambre espiral en este alambre espiral enrollado, y así sucesivamente. Los alambres espiral del trenzado de alambre presentan especialmente el mismo sentido de giro. De forma ventajosa, respectivamente dos alambres espiral se anudan entre sí, en especial respectivamente en el primero de sus extremos y/o respectivamente en el segundo de sus extremos opuestos a los primeros extremos.

Preferiblemente, un estado de torsión del elemento longitudinal, en especial del filamento, en el alambre espiral corresponde a un estado de torsión del elemento longitudinal, en especial del filamento, antes del doblado del elemento longitudinal, especialmente del filamento, hacia el alambre espiral. Especialmente, el elemento longitudinal, en particular el filamento, se retuerce menos de una vuelta completa en sí mismo, en especial sobre su eje longitudinal, a lo largo de una sección del alambre espiral que comprende al menos tres puntos de flexión, ventajosamente al menos cuatro puntos de flexión, de un modo especialmente ventajoso al menos 5 puntos de flexión, preferiblemente al menos 10 puntos de flexión, con especial preferencia al menos 15 puntos de flexión y en un caso especialmente preferible al menos 20 puntos de flexión. Especialmente, el elemento longitudinal se retuerce en sí mismo a lo largo de una sección del alambre espiral que comprende un número determinado de puntos de flexión en un ángulo que es más pequeño, ventajosamente al menos dos veces más pequeño, de forma especialmente ventajosa al menos tres veces más pequeño, preferiblemente al menos cinco veces más pequeño y de un modo especialmente ventajoso al menos diez veces más pequeño que una suma de todos los ángulos de flexión de todos los puntos de flexión de la sección. Preferiblemente, el elemento longitudinal, especialmente el filamento, presenta una torsión menor que la que presentaría un elemento longitudinal en el caso de un doblado de los puntos de flexión, en el que el elemento longitudinal a doblar se mantiene sujeto evitándose el giro sobre su eje longitudinal.

Especialmente, el filamento se fabrica, al menos en parte, de acero altamente resistente, en particular sin tener en cuenta un recubrimiento. Por ejemplo, en el caso del acero altamente resistente puede tratarse de acero para muelles y/o de un acero adecuado para cables de alambre. El alambre presenta especialmente una resistencia a la tracción de al menos 800 N mm^{-2} , ventajosamente de al menos 1000 N mm^{-2} , de forma especialmente ventajosa de al menos 1200 N mm^{-2} , preferiblemente de al menos 1400 N mm^{-2} y con especial preferencia de al menos 1600 N mm^{-2} , en particular una resistencia a la tracción de al menos 1770 N mm^{-2} o aproximadamente de 1960 N mm^{-2} . También es posible imaginar que el filamento presente una resistencia a la tracción aún mayor, por ejemplo, una resistencia a la tracción de al menos 2000 N mm^{-2} , o de al menos 2200 N mm^{-2} , o también de al menos 2400 N mm^{-2} . De este modo es posible conseguir una alta capacidad de carga, especialmente una alta resistencia a la tracción y/o una alta rigidez transversalmente con respecto al trenzado.

En una configuración ventajosa de la invención se propone que el elemento longitudinal, especialmente el filamento, se doble a lo largo de un desarrollo del punto de flexión en sí mismo al menos fundamentalmente sin torsión o en sí mismo sin torsión. Especialmente, el elemento longitudinal, en particular el filamento, se dobla a lo largo de un desarrollo del alambre espiral en sí mismo al menos fundamentalmente sin torsión o en sí mismo sin torsión. Ventajosamente, el alambre espiral en sí mismo no está sometido a torsión. Preferiblemente, el trenzado de alambre se trenza a partir de alambres espiral doblados en sí mismos sin torsión. Así es posible poner a disposición ventajosamente una unión resistente entre los alambres espiral adyacentes de un trenzado de alambre. De este modo se pueden evitar además las roturas en la zona de los puntos de flexión.

En una configuración especialmente ventajosa de la invención se propone que una estructura de superficie del primer lado y/o del segundo lado presente una dirección preferencial que se extienda paralela a una dirección de extensión principal del primer lado y/o del segundo lado. El primer lado y/o el segundo lado presentan ventajosamente al menos un elemento estructural de superficie que se extiende paralelo a la dirección de extensión principal del primer lado y/o del segundo lado. Por ejemplo, el elemento estructural de superficie se puede configurar como una elevación, particularmente de menos de $50 \mu\text{m}$, ventajosamente de menos de $20 \mu\text{m}$ y de forma especialmente ventajosa de menos de $10 \mu\text{m}$ y/o como una zona de material dispuesta en una superficie de alambre y/o como una estructura de superficie. La estructura de superficie comprende especialmente una pluralidad de elementos estructurales de superficie. Ventajosamente, una serie de elementos estructurales de superficie se extienden al menos fundamentalmente paralelos o paralelos a la dirección de extensión principal del primer lado y/o del segundo lado. En especial, la dirección preferencial corresponde a una dirección media de los desarrollos individuales de los elementos estructurales de superficie. El recubrimiento del filamento configura especialmente la estructura de superficie. No obstante, también es posible que el filamento no presente un recubrimiento y configure la estructura de superficie. De este modo es posible obtener una alta resistencia a la tracción.

Se propone además que la estructura de superficie del primer lado y/o del segundo lado esté libre de estructuras parciales que se desarrollan a modo de espiral con respecto a la dirección de extensión principal del primer lado y/o del segundo lado y/o helicoidalmente, en especial que giran y/o se retuercen en la dirección longitudinal del alambre espiral. Así es posible evitar ventajosamente una rotura o un desgarre de un trenzado de alambre en una zona de un lado.

Se propone además que en una observación transversal paralelamente a un plano de extensión principal del alambre espiral y perpendicularmente a una dirección longitudinal del alambre espiral, el punto de flexión siga, al menos por secciones, un desarrollo al menos aproximadamente recto, en particular un desarrollo recto. En este contexto, por "al menos aproximadamente recto" debe entenderse recto, preferiblemente lineal, especialmente en el marco de las tolerancias de fabricación. Preferiblemente, en la vista transversal, una sección del punto de flexión sigue el desarrollo al menos aproximadamente recto o recto, comprendiendo la sección al menos el 50%, ventajosamente al menos el 75% y de un modo especialmente ventajoso al menos el 85% del punto de flexión. El punto de flexión en la sección, en especial en una zona del punto de flexión, se curva ventajosamente en un plano dispuesto paralelamente al desarrollo aproximadamente recto del punto de flexión. Preferiblemente, en la vista frontal, el desarrollo aproximadamente recto se desarrolla al menos fundamentalmente paralelo o paralelo a la dirección longitudinal del alambre espiral. Así es posible proporcionar un punto de flexión con una alta resistencia a la tracción y/o con una alta rigidez a la flexión. Además, de este modo se puede poner a disposición una geometría ventajosa con respecto a un enlace de los puntos de flexión de diferentes alambres espiral.

Se propone además que, en la vista transversal, el alambre espiral siga un desarrollo, al menos por secciones, escalonado, en particular escalonado inclinado. En la vista transversal, el primer lado, el punto de flexión y el segundo lado forman preferiblemente el desarrollo escalonado, formando el punto de flexión, o al menos su desarrollo aproximadamente recto, un ángulo con el primer lado y/o con el segundo lado que corresponde a un ángulo de inclinación del punto de flexión.

Es posible lograr una alta estabilidad de un trenzado de alambre transversalmente con respecto a su superficie si el primer lado y/o el segundo lado siguen, al menos por secciones, un desarrollo recto. El primer lado y el segundo lado forman ventajosamente los lados rectos de una malla del trenzado de alambre. De una forma especialmente ventajosa, todo el primer lado y/o todo el segundo lado se configuran rectos. El primer lado y/o el segundo lado presentan especialmente una longitud de al menos 1 cm, ventajosamente de al menos 2 cm, de un modo especialmente ventajoso de al menos 3 cm, preferiblemente de al menos 5 cm y con especial preferencia de al menos 7 cm. Sin embargo, el primer lado y el segundo lado pueden presentar cualquier otra longitud, en especial longitudes considerablemente mayores. Por ejemplo, el primer lado y/o el segundo lado pueden presentar una longitud de al menos 10 cm o de al menos 15 cm o de al menos 20 cm o de al menos 25 cm o incluso una longitud mayor, especialmente en el caso de que el alambre espiral esté formado por un alambre trenzado, un cable de alambre, un haz de alambres o similar.

En otra configuración de la invención se propone que el primer lado se desarrolle, al menos por secciones, en un primer plano y que el segundo lado se desarrolle, al menos por secciones, en un segundo plano paralelo al primer plano. Especialmente, al menos dos lados adyacentes del alambre espiral se desarrollan en planos paralelos. En la vista transversal, el primer lado se desarrolla ventajosamente paralelo al segundo lado. Preferiblemente, el primer lado y el otro primer lado se desarrollan en el primer plano y/o el segundo lado y el otro segundo lado se desarrollan en el segundo plano. Preferiblemente, el primer plano define una cara delantera del trenzado de alambre y/o el segundo plano define una cara trasera del trenzado de alambre o viceversa. Así es posible poner a disposición un trenzado de alambre con una estructura de doble superficie y/o de doble pared. Preferiblemente, de este modo las fuerzas que actúan transversalmente con respecto al trenzado pueden absorberse eficazmente con una deformación mínima del trenzado.

La invención parte además de un procedimiento para la fabricación de un alambre espiral para un trenzado de alambre, especialmente para una red de seguridad, en particular según una de las reivindicaciones anteriores, doblándose el alambre espiral a partir de al menos un alambre individual, un haz de alambres, un alambre trenzado, un cable de alambre y/u otro elemento longitudinal con al menos un filamento que presenta especialmente un acero altamente resistente, de manera que el alambre espiral comprenda al menos un primer lado, al menos un segundo lado, así como al menos un punto de flexión que une entre sí el primer lado y el segundo lado.

Se propone que el elemento longitudinal, en especial el filamento, se doble en sí mismo al menos fundamentalmente sin torsión a lo largo de un desarrollo del primer lado y/o del segundo lado.

Gracias al procedimiento según la invención pueden lograrse propiedades ventajosas con respecto a una capacidad de carga de un trenzado de alambre. Ventajosamente es posible poner a disposición un trenzado de alambre con una alta resistencia a la tracción. Además se pueden reducir roturas en el trenzado debidas, por ejemplo, al impacto de objetos. Además se puede mantener, al menos en su mayor parte, una resistencia de un filamento empleado para una fabricación. En especial, una resistencia a la tracción y/o una fragilidad y/o una resistencia a la flexión y/o una resistencia a la rotura de un filamento empleado para una fabricación, sólo varían durante la fabricación de forma insignificante o al menos sólo parcial. Ventajosamente se pueden evitar las roturas de filamento en la fabricación de trenzados de alambre altamente resistentes, o al menos se pueden reducir. Además, se pueden reducir las imprecisiones de fabricación debidas a irregularidades del material.

El elemento longitudinal, especialmente el filamento, se dobla ventajosamente por medio de al menos un dispositivo de doblado. De forma especialmente ventajosa, el dispositivo de doblado presenta al menos un banco de doblado. El dispositivo de doblado presenta preferiblemente al menos una espiga de doblado alrededor de la cual el elemento longitudinal, especialmente el filamento, se dobla durante el doblado, en particular desde el banco de doblado.
 5 Preferiblemente el filamento se aporta a la espiga en un ángulo diferente de 90° y que corresponde en especial a un ángulo de inclinación del primer lado relativamente con respecto a la dirección longitudinal del alambre espiral.

El procedimiento se prevé especialmente para la fabricación del trenzado de alambre. El procedimiento comprende ventajosamente al menos un paso de procedimiento previsto para una generación y/o una conversión de al menos una de las características del trenzado de alambre. Por "previsto" debe entenderse en particular especialmente programado, concebido y/o equipado. El hecho de que un objeto esté previsto para una función determinada debe entenderse especialmente en el sentido de que el objeto cumple y/o ejecuta esta función determinada en al menos un estado de aplicación y/o funcionamiento. El hecho de que un procedimiento esté "previsto" para una finalidad debe entenderse en particular en el sentido de que el procedimiento incluye al menos un paso de procedimiento destinado específicamente a este fin y/o que el procedimiento está destinado a este fin o que el procedimiento sirve para cumplir el objetivo y está optimizado, al menos parcialmente, para dicho cumplimiento.

El hecho de que un paso de procedimiento esté "previsto" para un fin debe entenderse especialmente en el sentido de que el paso de procedimiento está específicamente destinado a este fin y/o que el paso de procedimiento está destinado a este fin y/o que el paso de procedimiento sirve para cumplir el objetivo y está optimizado, al menos parcialmente, para dicho cumplimiento.

20 Se propone además que el elemento longitudinal, en particular el filamento, se aporte al dispositivo de doblado para un doblado, girándose el elemento longitudinal, en especial el filamento, durante la aportación alrededor de su eje longitudinal. Preferiblemente una dirección de giro del elemento longitudinal, especialmente del filamento, corresponde a una dirección de giro del alambre espiral durante la aportación. Especialmente, el elemento longitudinal, en particular el filamento, gira sobre su eje longitudinal de manera que se compense la torsión que se produce durante el doblado alrededor de la espiga de doblado. De este modo es posible evitar ventajosamente una torsión de un filamento durante un doblado de un alambre espiral.

También se propone que el elemento longitudinal, especialmente el filamento, pase a través de un enderezador giratorio. El enderezador giratorio gira ventajosamente sobre el eje longitudinal del elemento longitudinal, en particular del filamento, especialmente a una velocidad de rotación que corresponde en especial al menos fundamentalmente a una velocidad de rotación del elemento longitudinal, especialmente del filamento, alrededor de su eje longitudinal. Preferiblemente, el enderezador giratorio se apoya con posibilidad de giro alrededor del eje longitudinal del elemento longitudinal, en particular del filamento. De este modo es posible lograr un alto nivel de precisión de fabricación y, al mismo tiempo, un alto rendimiento.

35 En una configuración preferida de la invención se propone que una bobinadora corrotatoria desenrolle el elemento longitudinal, especialmente el filamento. Ventajosamente, la bobinadora se apoya de forma giratoria alrededor de un eje de desenrollado. De forma especialmente ventajosa, la bobinadora, en particular un cojinete de desenrollado de la bobinadora, se apoya con posibilidad de giro alrededor de un eje de rotación. Especialmente, el eje de rotación de la bobinadora es diferente del eje de desenrollado de la bobinadora. El eje de desenrollado de la bobinadora se desarrolla preferiblemente perpendicular al eje de rotación de la bobinadora. En especial, el eje de desenrollado gira alrededor del eje de rotación cuando la bobinadora también gira. Especialmente, una rotación de la bobinadora se sincroniza con una rotación del enderezador giratorio. En particular, la bobinadora también gira alrededor del eje de rotación de la bobinadora a una velocidad de rotación que corresponde en especial al menos fundamentalmente a una velocidad de rotación del elemento longitudinal, especialmente del filamento, alrededor de su eje longitudinal. En este contexto, por "al menos fundamentalmente" debe entenderse en especial que una variación de un valor preestablecido corresponde especialmente a menos del 15%, preferiblemente a menos del 10% y con especial preferencia a menos del 5% del valor preestablecido. De este modo se puede lograr un tiempo de funcionamiento elevado entre los cambios de filamento. Así es posible además evitar una torsión de un filamento cuando se aporta a un dispositivo de doblado.

50 En una configuración especialmente preferida de la invención se propone compensar, durante el doblado a través del dispositivo de doblado, una torsión del elemento longitudinal, especialmente del filamento, por medio de al menos un ajuste de la velocidad de rotación del elemento longitudinal, especialmente del filamento. En especial, la velocidad de rotación del elemento longitudinal, especialmente del filamento, corresponde al menos fundamentalmente a una velocidad de torsión del elemento longitudinal, especialmente del filamento, provocada por el doblado. De este modo se puede conseguir ventajosamente una fabricación rápida y precisa de alambres espiral sin torsión para un trenzado de alambre.

60 Se propone además que, para un doblado del punto de flexión, el elemento longitudinal, especialmente el filamento, gire al menos alrededor de un ángulo de compensación que corresponda a un ángulo entre el primer lado y el segundo lado en una vista frontal perpendicularmente a un plano de extensión principal del alambre espiral, en especial a un ángulo entre un eje longitudinal del primer lado y un eje longitudinal del segundo lado. Especialmente, el elemento longitudinal, en particular el filamento, gira alrededor del ángulo de compensación por cada punto de flexión doblado. Ventajosamente, una velocidad angular de la rotación del elemento longitudinal, especialmente del filamento, corresponde al ángulo entre el primer lado y el segundo lado en la vista frontal multiplicado por una

velocidad de producción de un doblado de puntos de flexión. De este modo, una rotación de compensación de un elemento longitudinal se puede adaptar ventajosamente a una geometría de un alambre espiral a doblar.

5 Con un dispositivo de fabricación para la fabricación de un trenzado de alambre previsto para llevar a cabo el procedimiento según la invención se pueden obtener propiedades ventajosas con respecto a una fabricación precisa y/o rápida de un trenzado de alambre resistente.

10 En este caso, un trenzado de alambre según la invención, un dispositivo de doblado según la invención y un procedimiento según la invención no deben limitarse a las aplicaciones y formas de realización antes descritas. Especialmente, un trenzado de alambre según la invención, un dispositivo de doblado según la invención y un procedimiento según la invención para una ejecución de un funcionamiento aquí descrito pueden presentar un número diferente de un número aquí citado de elementos individuales y/o componentes y/o unidades y/o pasos de procedimiento.

Dibujos

15 De la siguiente descripción del dibujo resultan otras ventajas. En los dibujos se representan dos ejemplos de realización de la invención. Los dibujos, la descripción y las reivindicaciones incluyen numerosas características combinadas. El experto en la materia también debe considerar convenientemente las características por separado y agruparlas en otras combinaciones prácticas.

Se muestra en la:

- Figura 1 una parte de un trenzado de alambre en una vista frontal esquemática,
- Figura 2 una parte de un alambre espiral del trenzado de alambre en una representación en perspectiva,
- 20 Figura 3 otra parte del trenzado de alambre en una vista frontal esquemática,
- Figura 4 dos lados, así como un punto de flexión del alambre espiral en vistas diferentes,
- Figura 5 dos puntos de flexión unidos entre sí de dos alambres espiral en distintas vistas,
- Figura 6 en una representación esquemática, una parte del alambre espiral en una vista longitudinal,
- Figura 7 en una representación esquemática, una parte del alambre espiral en una vista transversal,
- 25 Figura 8 una parte del alambre espiral en una representación en perspectiva,
- Figura 9 un diagrama de operaciones esquemático de un procedimiento para la fabricación del trenzado de alambre,
- Figura 10 un dispositivo de fabricación para la fabricación del trenzado de alambre en una representación esquemática,
- Figura 11 un dispositivo de doblado del dispositivo de fabricación en una representación en perspectiva,
- 30 Figura 12 un espacio de doblado del dispositivo de doblado en un primer estado de funcionamiento en una representación en perspectiva,
- Figura 13 el espacio de doblado en un segundo estado de funcionamiento en una representación en perspectiva,
- Figura 14 una parte de otro trenzado de alambre en una vista frontal esquemática y
- Figura 15 en una representación esquemática, una parte del otro trenzado de alambre en una vista longitudinal.

35 Descripción de los ejemplos de realización

La figura 1 muestra una parte de un trenzado de alambre 10a en una vista frontal esquemática. El trenzado de alambre 10a se configura como una red de seguridad. El trenzado de alambre mostrado 10a se puede utilizar, por ejemplo, como una protección de talud, una red de protección contra avalanchas, una valla de captura o similares. El trenzado de alambre 10a presenta varios alambres espiral 12a, 14a trenzados entre sí, especialmente un alambre espiral 12a y un alambre espiral adicional 14a. En el presente caso, el trenzado de alambre 10a presenta una pluralidad de alambres espiral 12a, 14a configurados idénticos y enrollados entre sí que forman el trenzado de alambre 10a.

40 La figura 2 muestra una parte del alambre espiral 12a del trenzado de alambre 10a en una representación en perspectiva. La figura 3 muestra otra parte del trenzado de alambre 10a en una vista frontal esquemática. El alambre espiral 12a está formado por un elemento longitudinal 16a. El elemento longitudinal 16a presenta un filamento 18a. En el presente caso, el elemento longitudinal 16a es el filamento 18a. Sin embargo, también es posible imaginar que un elemento longitudinal comprenda una serie de filamentos y/o de otros elementos. Por ejemplo, un elemento longitudinal se puede configurar como un cable de alambre, un haz de alambres, un alambre trenzado o similar. A continuación se describen las propiedades del filamento 18a. Sin embargo, en el caso de otros elementos longitudinales, estas propiedades pueden transferirse de forma correspondiente. Análogamente al filamento mostrado 18a, se pueden doblar, por ejemplo, una trenza o un haz de alambres u otro elemento longitudinal

formando un alambre espiral, pudiéndose unir adecuadamente los alambres espiral a partir de elementos longitudinales de este tipo formando un trenzado de alambre.

En el presente caso, el filamento 18a se configura como un alambre individual. El filamento 18a presenta un revestimiento resistente a la corrosión. El filamento 18a se dobla formando el alambre espiral 12a. El alambre espiral 12a se configura de una sola pieza. El alambre espiral 12a se fabrica de una sola pieza de filamento. En el presente caso, el filamento 18a presenta un diámetro de 3 mm. El filamento 18a se fabrica, al menos en parte, de acero altamente resistente. El filamento 18a se configura como un alambre de acero altamente resistente. El filamento 18a presenta una resistencia a la tracción de al menos 800 N mm^{-2} . En el presente caso, el filamento 18a presenta una resistencia a la tracción de aproximadamente 1770 N mm^{-2} . Naturalmente, como ya se ha mencionado antes, también son posibles otras resistencias a la tracción, especialmente también resistencias a la tracción de más de 2200 N mm^{-2} . En especial es posible imaginar fabricar un filamento de un acero altamente resistente. También es posible que un filamento presente un diámetro diferente como, por ejemplo, inferior a 1 mm o aproximadamente de 1 mm o aproximadamente de 2 mm o aproximadamente de 4 mm o aproximadamente de 5 mm o aproximadamente de 6 mm o incluso un diámetro mayor. Como se ha mencionado antes, es posible imaginar que un filamento presente diferentes materiales y que se configure especialmente como un alambre compuesto.

El alambre espiral 12a y el alambre espiral adicional 14a se configuran idénticos. Por este motivo se describe a continuación más detalladamente el alambre espiral 12a a modo de ejemplo. No obstante es posible imaginar que un trenzado de alambre comprenda al menos un primer alambre espiral y al menos un segundo alambre espiral configurado diferente del primer alambre espiral.

El alambre espiral 12a presenta un primer lado 20a, un segundo lado 22a, así como un punto de flexión 24a que une el primer lado 20a y el segundo lado 22a. En el presente caso, el alambre espiral 12a presenta una pluralidad de primeros lados 20a, una pluralidad de segundos lados 22a, así como una pluralidad de puntos de flexión 24a, no estando todos dotados de referencias para una mayor claridad. Además, en el presente caso, los primeros lados 20a se configuran al menos fundamentalmente idénticos unos a otros. Además, en el presente caso, los segundos lados 22a se configuran al menos fundamentalmente idénticos unos a otros. Además, en el presente caso, los puntos de flexión 24a se configuran al menos fundamentalmente idénticos unos a otros. Por lo tanto, a continuación se describen más detalladamente a modo de ejemplo el primer lado 20a, el segundo lado 22a y el punto de flexión 24a. Naturalmente es posible imaginar que un trenzado de alambre presente diferentes primeros lados y/o diferentes segundos lados y/o diferentes puntos de flexión.

El alambre espiral 12a presenta una dirección longitudinal 28a. El alambre espiral 12a presenta un eje longitudinal 109a que se desarrolla paralelamente a la dirección longitudinal 28a. La dirección longitudinal 28a corresponde a una dirección de extensión principal del alambre espiral 12a. En una vista frontal perpendicularmente a un plano de extensión principal del alambre espiral 12a, el primer lado 20a se desarrolla con un primer ángulo de inclinación 26a con respecto a la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a. Especialmente, la vista frontal es una vista en dirección frontal 54a. El primer lado 20a presenta un eje longitudinal 110a. El eje longitudinal 110a del primer lado 20a se desarrolla paralelamente a una dirección de extensión principal 112a del primer lado 20a. En la figura 3 se representa el alambre espiral 12a en la vista frontal. El eje longitudinal 109a del alambre espiral 12a y el eje longitudinal 110a del primer lado 20a forman el primer ángulo de inclinación 26a. En el presente caso, el primer lado 20a presenta una longitud de aproximadamente 65 mm. En el presente caso, el segundo lado 22a presenta una longitud de aproximadamente 65 mm.

La figura 4 muestra una parte del alambre espiral 12a que comprende el primer lado 20a, el segundo lado 22a, así como el punto de flexión 24a en diferentes vistas. La figura 4a muestra una vista en dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a. La figura 4b muestra el primer lado 20a, el segundo lado 22a y el punto de flexión 24a en una vista transversal perpendicularmente a la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a y en el plano de extensión principal del alambre espiral 12a. La figura 4c muestra una vista en la dirección frontal 54a. La figura 4d muestra una vista en perspectiva. En la vista transversal, el punto de flexión 24a se desarrolla, al menos por secciones, con un segundo ángulo de inclinación 30a distinto del primer ángulo de inclinación 26a con respecto a la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a. En la vista transversal, el punto de flexión 24a presenta un eje longitudinal 114a. El eje longitudinal 114a del punto de flexión 24a y el eje longitudinal 109a del alambre espiral 12a forman el segundo ángulo de inclinación 30a.

El segundo ángulo de inclinación 30a es diferente del primer ángulo de inclinación 26a en al menos 5° . El segundo ángulo de inclinación 30a presenta un valor de entre 25° y 65° . Además, el primer ángulo de inclinación 26a es superior a 45° . En el presente caso, el primer ángulo de inclinación 26a es aproximadamente de 60° . Además, en el presente caso, el segundo ángulo de inclinación 30a es aproximadamente de 45° . El segundo ángulo de inclinación 30a es menor que el primer ángulo de inclinación 26a.

Naturalmente también es posible imaginar que un primer ángulo de inclinación y un segundo ángulo de inclinación sean idénticos. Por ejemplo, un primer ángulo de inclinación y un segundo ángulo de inclinación pueden ser respectivamente al menos fundamentalmente o exactamente de 45° . También son posibles otros valores, por ejemplo, 30° o 35° o 40° o 50° o 55° o 60° o 65° o 70° u otros valores especialmente mayores o menores. El experto en la materia puede elegir adecuadamente los valores para un primer ángulo de inclinación y para un segundo ángulo de inclinación, especialmente en dependencia de un perfil de requisitos para un trenzado de alambre correspondiente.

En la vista transversal, el punto de flexión 24a sigue, al menos por secciones, un desarrollo al menos aproximadamente recto. En el presente caso, una gran parte del punto de flexión 24a sigue, en la vista transversal, el desarrollo recto.

5 En la vista transversal, el alambre espiral 12a sigue, al menos por secciones, un desarrollo escalonado. El desarrollo escalonado es escalonado inclinado.

10 El primer lado 20a sigue, al menos por secciones, un desarrollo recto. En el presente caso, el primer lado 20a sigue un desarrollo recto. El segundo lado 22a sigue, al menos por secciones, un desarrollo recto. En el presente caso, el segundo lado 22a sigue un desarrollo recto. El primer lado 20a y/o el segundo lado 22a no están expuestos a una curvatura y/o flexión y/o pandeo. El punto de flexión 24a comprende un desarrollo que describe una flexión de 180° en una vista longitudinal paralela a la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a. En la figura 4a se representa el alambre espiral 12a en una vista longitudinal.

El primer lado 20a se desarrolla, al menos por secciones, especialmente por completo, en un primer plano y el segundo lado 22a se desarrolla, al menos por secciones, especialmente por completo, en un segundo plano paralelo al primer plano. En la vista longitudinal, el primer lado 20a se desarrolla paralelo al segundo lado 22a.

15 El alambre espiral adicional 14a presenta un punto de flexión adicional 32a. El punto de flexión 24a y el punto de flexión adicional 32a están unidos. El punto de flexión 24a y el punto de flexión adicional 32a forman un punto de unión del alambre espiral 12a y del alambre espiral adicional 14a.

20 La figura 5 muestra, en diferentes vistas, una parte del trenzado de alambre 10a que comprende el punto de flexión 24a y el punto de flexión adicional 32a. La figura 5a muestra una vista en la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a. La figura 5b muestra la parte del trenzado de alambre 10a en una vista transversal perpendicularmente a la dirección longitudinal 28a del alambre espiral 12a en el plano de extensión principal del alambre espiral 12a. La figura 5c muestra una vista en la dirección frontal 54a. La figura 5d muestra una vista en perspectiva.

25 El alambre espiral 12a y el alambre espiral adicional 14a se cruzan de forma al menos fundamentalmente perpendicular en una zona del punto de flexión adicional 32a. En la vista transversal, el punto de flexión 24a y el punto de flexión adicional 32a forman un ángulo de cruce 118a. El ángulo de cruce 118a depende del segundo ángulo de inclinación 30a y de otro segundo ángulo de inclinación del alambre espiral adicional 14a definido de forma correspondiente. En el presente caso, el ángulo de cruce 118a es de 90°.

30 Para otros primeros ángulos de inclinación se elige ventajosamente un segundo ángulo de inclinación de 45°, de manera que los alambres espiral configurados de forma correspondiente se crucen perpendicularmente en los puntos de unión, presentando estos puntos de unión una alta capacidad de carga mecánica. Naturalmente también son posibles ángulos de cruce diferentes de 90°, por ejemplo, con un ángulo de 45° o 60° o 120° o 145° o con un ángulo mayor, menor o intermedio. El experto en la materia puede elegir adecuadamente un ángulo de cruce especialmente en dependencia de un perfil de requisitos para un trenzado de alambre correspondiente.

35 La figura 6 muestra, en una representación esquemática, una parte del alambre espiral 12a en una vista longitudinal. La figura 7 muestra, en una representación esquemática, una parte del alambre espiral 12a en una vista longitudinal. La figura 8 muestra una parte del alambre espiral 12a en una representación en perspectiva. El filamento 18a se dobla al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión a lo largo de un desarrollo del primer lado 20a y del segundo lado 22a. Además, el filamento 18a se dobla al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión a lo largo de un desarrollo del punto de flexión 24a.

40 El primer lado 22a no está sometido a torsión. Especialmente, el primer lado 22a no se retuerce en sí mismo. El segundo lado 22a no está sometido a torsión. Especialmente, el segundo lado 22a no se retuerce en sí mismo. El punto de flexión 24a no está sometido a torsión a lo largo de su desarrollo. En la vista transversal (compárese figura 7), el punto de flexión 24a no está sometido a torsión. Es posible imaginar que un alambre espiral presente lados sin torsión, pero un punto de flexión al menos ligeramente torsionado.

45 El primer lado 20a presenta una estructura de superficie 200a que presenta una dirección preferencial 202a que se extiende paralelamente a la dirección de extensión principal 112a del primer lado 20a. La estructura de superficie 200a del primer lado 20a está libre de estructuras parciales que se desarrollan a modo de espiral o helicoidalmente con respecto a la dirección de extensión principal 112a del primer lado 20a.

50 La estructura de superficie 200a se extiende por el punto de flexión 24a. La estructura de superficie 200a se extiende por el segundo lado 20a. La estructura de superficie 200a presenta una dirección preferencial 203a que se extiende paralela a una dirección de extensión principal 220a del segundo lado 22a. La estructura de superficie 200a del segundo lado 22a está libre de estructuras parciales que se desarrollan a modo de espiral o helicoidalmente.

55 La superficie de estructura 200a comprende una pluralidad de elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a, no estando todos, para una mayor claridad, dotados de referencias. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se configuran como elevaciones en una superficie del filamento 18a, especialmente como elevaciones en el campo micrométrico. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a forman parte de una estructura de superficie del filamento 18a. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a presentan desarrollos al menos fundamentalmente rectos a lo largo del primer lado 20a. Además, los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se extienden paralelos al desarrollo del punto de flexión 24a en una

- zona del punto de flexión 24a. Además, los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a presentan desarrollos al menos fundamentalmente rectos a lo largo del segundo lado 22a. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se desarrollan a lo largo del primer lado 20a respectivamente en un plano. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se desarrollan a lo largo del segundo lado 22a respectivamente en un plano. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se desarrollan a lo largo del punto de flexión 24a respectivamente en un plano. Los elementos estructurales de superficie 214a, 216a, 218a se desarrollan de forma centrada a lo largo de la dirección preferencial 202a, 203a de la estructura de superficie 200a. La dirección preferencial 202a, 203a de la estructura de superficie 200a sigue un desarrollo del alambre espiral 12a.
- 5 La figura 9 muestra un diagrama de operaciones esquemático de un procedimiento para la fabricación del trenzado de alambre 10a. En un primer paso del procedimiento 224a, el alambre espiral 12a se fabrica a partir del filamento 18a de manera que el filamento 18a se doble al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión a lo largo de un desarrollo del primer lado 20a y del segundo lado 22a. En un segundo paso del procedimiento 226a, el alambre espiral 12a se entrelaza en un trenzado previo del trenzado de alambre 10a.
- 10 La figura 10 muestra un dispositivo de fabricación 222a para la fabricación del trenzado de alambre 10a. El dispositivo de fabricación 222a está previsto para fabricar el trenzado de alambre 10a. El dispositivo de fabricación 222a presenta un dispositivo de doblado 74a. El elemento longitudinal 16a o, en el presente caso, su filamento 18a, se dobla por medio del dispositivo de doblado 74a que aporta el filamento 18a para un doblado, girándose el filamento 18a alrededor de su eje longitudinal 204a durante la aportación. Con respecto a una descripción del dispositivo de doblado 74a se hace referencia a las figuras 11 a 13. Si en lugar del filamento 18a se utiliza un elemento longitudinal no configurado como filamento individual como, por ejemplo, una trenza y/o un haz de alambres o similares, éste se procesa y/o guía y/o dobla y/o endereza, etc., de forma análoga al filamento 18a. Sin embargo, a continuación se describe un caso en el que el elemento longitudinal 16a se configura como el filamento 18a.
- 15 El dispositivo de fabricación 222a presenta un enderezador giratorio 206a. Durante la fabricación del alambre espiral 12a, el filamento 18a pasa a través del enderezador giratorio 206a. El enderezador giratorio 206a se apoya de forma giratoria alrededor de un eje de rotación 228a. El eje de rotación 228a corresponde al eje longitudinal 204a del filamento 18a.
- 20 El dispositivo de fabricación 222a presenta una bobinadora corrotatoria 208a. Durante la fabricación del alambre espiral 12a, el filamento 18a se desenrolla de la bobinadora corrotatoria 208a. La bobinadora corrotatoria 208a se apoya con posibilidad de giro alrededor del eje de rotación 228a. Para un desenrollado del filamento 18a de la bobinadora corrotatoria 208a, la bobinadora corrotatoria 208a gira alrededor de un eje de desenrollado 230a dispuesto perpendicularmente al eje de rotación 228a. En caso de una rotación de la bobinadora corrotatoria 208a alrededor del eje de rotación 228a, el eje de desenrollado 230a gira alrededor del eje de rotación 228a.
- 30 El dispositivo de fabricación 222a presenta una unidad de accionamiento no mostrada que se prevé para una rotación de la bobinadora corrotatoria 208a, así como del enderezador giratorio 206a y, por consiguiente, del filamento 18a alrededor del eje de rotación 228a. En el caso mostrado, el enderezador giratorio 206a y la bobinadora 208a giran alrededor del mismo eje de rotación 228a. Naturalmente también es posible imaginar que el filamento 18a entre la bobinadora corrotatoria 208a y el enderezador giratorio 206a se guíe alrededor de al menos una curva y que el enderezador giratorio 206a gire alrededor de otro eje de rotación que la bobinadora 208a. En este caso, el eje longitudinal 204a del filamento 18a se desarrolla en una zona de la bobinadora 208a de manera diferente que en una zona del enderezador giratorio 206a.
- 35 Una torsión del filamento 18a durante el doblado por medio del dispositivo de doblado 74a se compensa por medio de un ajuste de una velocidad de rotación del filamento 18a.
- 40 Para un doblado del punto de flexión 24a, el filamento 18a se gira al menos en un ángulo de compensación que corresponde a un ángulo 212a entre el primer lado 22a y el segundo lado 22a en una vista frontal perpendicular a un plano de extensión principal del alambre espiral 12a. Especialmente, el primer ángulo de inclinación 26a y la mitad del ángulo 212a entre el primer lado 20a y el segundo lado 22a suman 90°. Al doblar el filamento 18a mediante el dispositivo de doblado 74a, se genera por cada punto de flexión doblado una torsión del filamento 18a en la magnitud del ángulo 212a entre el primer lado 20a y el segundo lado 22a. Esta torsión generada se compensa girando el filamento 18a alrededor de su eje longitudinal 204a. En este caso, el filamento 18a se gira en una dirección que corresponde a una dirección de giro del alambre espiral 12a.
- 45 La figura 11 muestra el dispositivo de doblado 74a del dispositivo de fabricación 222a en una representación en perspectiva. La figura 12 muestra un espacio de doblado 140a del dispositivo de doblado 74a en un primer estado de funcionamiento en una representación en perspectiva. La figura 13 muestra el espacio de doblado 140a en un segundo estado de funcionamiento en una representación en perspectiva. El dispositivo de doblado 74a está previsto para fabricar el primer alambre espiral 12a. El dispositivo de doblado 74a está previsto para doblar el primer alambre espiral 12a según la geometría del primer alambre espiral 12a, especialmente los lados 20a, 22a y el punto de flexión 24a del primer alambre espiral 12a. El dispositivo de doblado 74a está previsto para producir el primer alambre espiral 12a a partir del filamento 18a. Aquí, el filamento 18a forma, en un estado no doblado, una pieza
- 50
- 55
- 60

bruta de alambre espiral 76a. El dispositivo de doblado 74a está previsto para producir el primer alambre espiral 12a mediante un doblado de la pieza bruta de alambre espiral 76a.

El dispositivo de doblado 74a presenta una unidad de doblado 78a. La unidad de doblado 78a comprende una espiga de doblado 80a, así como un banco de doblado 82a. El banco de doblado 82a está previsto para un doblado de la pieza bruta de alambre espiral 76a alrededor de la espiga de doblado 80a. El banco de doblado 82a se apoya por completo de forma perimetral alrededor de la espiga de doblado 80a. Durante la fabricación, el banco de doblado 82a se mueve continuamente en una dirección perimetral 142a alrededor de la espiga de doblado 80a. La espiga de doblado 80a presenta un eje longitudinal 144a. El eje longitudinal 144a de la espiga de doblado 80a se desarrolla paralelamente a una dirección de extensión principal 94a de la espiga de doblado 80a.

El dispositivo de doblado 74a presenta una unidad de avance 84a prevista para un desplazamiento hacia delante de la pieza bruta de alambre espiral 76a a lo largo de un eje de avance 86a en una dirección de avance 88a. El eje de avance 86a se dispone paralelo a la dirección de avance 88a. La dirección de avance 88a se desarrolla paralelamente a la dirección de extensión principal de la pieza bruta de alambre espiral 76a. El eje de avance 86a forma con el eje longitudinal 144a de la espiga de doblado 80a un ángulo que corresponde al menos fundamentalmente y, en especial, exactamente al primer ángulo de inclinación 26a. El primer ángulo de inclinación 26a se puede regular mediante un ajuste del eje de avance 86a relativamente con respecto al eje longitudinal 144a de la espiga de doblado 80a.

Durante la fabricación, la pieza bruta de alambre espiral 76a se desplaza hacia adelante repetidamente. La unidad de doblado 78a, especialmente el banco de doblado 82a, dobla después del avance la pieza bruta de alambre espiral 76a alrededor de la espiga de doblado 80a, a fin de generar un punto de flexión del primer alambre espiral 12a fabricado. La unidad de avance 84a libera la pieza bruta de alambre espiral 76a durante el doblado, de manera que ésta pueda girar alrededor del eje longitudinal 204a del filamento 18a debido a la rotación del filamento 18a. En este caso es posible imaginar que el filamento 18a se guíe alrededor de al menos una curva y que su eje longitudinal 204a en una zona de la unidad de avance 84a y/o en una zona del espacio de doblado 140a sea diferente del eje de rotación 228a de la bobinadora corrotatoria 208a y/o del enderezador giratorio 206a. Aquí, un diámetro de la espiga de doblado 80a define una curvatura de doblado del punto de flexión 24a. En especial, el diámetro de la espiga de doblado 80a define un radio interior del punto de flexión 24a.

El dispositivo de doblado 74a presenta una unidad de tope 96a con al menos un elemento de tope 98a que define una posición de avance máxima para la pieza bruta de alambre espiral 76a. En caso de un desplazamiento hacia adelante, la pieza bruta de alambre espiral 76a puede avanzar desde la unidad de avance 84a como máximo hasta la posición de avance máxima. Antes del doblado a través del banco de doblado 82a alrededor de la espiga de doblado 80a, la pieza bruta de alambre espiral 76a se encuentra en la posición de avance máxima. En la posición de avance máxima, la pieza bruta de alambre espiral 76a, con un último punto de flexión doblado 166a del primer alambre espiral 12a, choca contra el elemento de tope 98a. El primer estado de funcionamiento representado en la figura 12 corresponde a una situación inmediatamente anterior al doblado de la pieza bruta de alambre espiral 76a alrededor de la espiga de doblado 80a. En el primer estado de funcionamiento, la pieza bruta de alambre espiral 76a se encuentra en la posición de avance máxima. El segundo estado de funcionamiento representado en la figura 13 corresponde a una situación durante el doblado de la pieza bruta de alambre espiral 76a alrededor de la espiga de doblado 80a. En el segundo estado de funcionamiento, el banco de doblado 82a se desplaza a lo largo de la dirección perimetral 142a en relación con su posición en el primer estado de funcionamiento.

El elemento de tope 98a se apoya completamente de forma giratoria alrededor de la espiga de doblado 80a. Durante la fabricación, el elemento de tope 98a gira continuamente alrededor de la espiga de doblado 80a en la dirección perimetral 142a.

El banco de doblado 82a se apoya de forma pivotante alrededor de un eje pivotante 102a que gira la propia espiga de doblado 80a durante el giro del banco de doblado 82a alrededor de la espiga de doblado 80a, especialmente en la dirección perimetral 142a. Durante la fabricación, el eje pivotante 102a se desplaza por una trayectoria circular. Durante la fabricación, el eje pivotante 102a se mueve a una velocidad angular constante. Durante el doblado, el banco de doblado 82a y el elemento de tope 98a se mueven alrededor de la espiga de doblado 80a a la misma velocidad. Después del doblado, el banco de doblado 82a gira hacia fuera alrededor del eje pivotante 102a, con lo que se define un ángulo de doblado máximo. A continuación, el banco de doblado 82a vuelve a girar alrededor del eje pivotante 102a, especialmente durante el avance de la pieza bruta de alambre espiral 76a. En el primer estado de funcionamiento, el elemento de tope 98a se apoya en el banco de doblado 82a.

En el presente caso, la espiga de doblado 80a se acciona. La espiga de doblado 80a se apoya con posibilidad de giro sobre su eje longitudinal 144a. La espiga de doblado 80a se acopla mediante una correa 164a a una unidad de accionamiento no mostrada que además acciona especialmente el banco de doblado 82a. La espiga de doblado 80a se configura recambiable. La unidad de doblado 78a puede equiparse con espigas de doblado de diferentes diámetros.

Una posición del banco de doblado 82a relativamente con respecto al elemento de tope 98a se puede variar durante el giro del banco de doblado 82a alrededor de la espiga de doblado 80a.

El elemento de tope 98a presenta una superficie de tope cóncava curvada 100a. La superficie de tope 100a se curva en forma de arco circular en la dirección perimetral 142a. Además, la superficie de tope 100a se curva en forma de

arco circular perpendicularmente a la curvatura en la dirección perimetral 142a. Un radio de esta curvatura perpendicular a la dirección perimetral 142a corresponde al menos fundamentalmente a una curvatura del punto de flexión 24a. En la posición de avance máxima, el último punto de flexión doblado 166a se ajusta a la superficie de tope 100a que se curva en forma de arco circular alrededor del último punto de flexión doblado 166a.

5 En un estado de funcionamiento de avance, en el que se lleva a cabo el avance de la pieza bruta de alambre espiral 76a, es posible modificar una posición del elemento de tope 98a relativamente con respecto al eje de avance 86a. En el estado de funcionamiento de avance, especialmente después de que la pieza bruta de alambre espiral 76a se haya ajustado al elemento de tope 98a, el elemento de tope 98a se mueve, situándose por lo tanto especialmente en la posición de avance máxima a lo largo del último punto de flexión doblado 166a en la dirección perimetral 142a.

10 La unidad de doblado 78a está prevista para un doblado de una pieza bruta de alambre espiral con al menos un filamento de un acero altamente resistente. En el presente caso, la pieza bruta de alambre espiral 76a se puede doblar por medio de la unidad de doblado 78a.

15 La unidad de doblado 78a está prevista para doblar la pieza bruta de alambre espiral 76a en más de 180° alrededor de la espiga de doblado 80a durante un solo giro, especialmente durante cada giro, del banco de doblado 82a. En este caso, un ángulo de doblado se define a través de un momento de un giro del banco de doblado 82a sobre el eje pivotante 102a. La unidad de doblado 78a está prevista para un doblado sobre la pieza bruta de alambre espiral 76a, especialmente para compensar una recuperación elástica de la pieza bruta de alambre espiral 76a después del doblado debido a su alta rigidez a la flexión. La unidad de doblado 78a está prevista para dotar al punto de flexión 24a de un ángulo total de exactamente 180°, de manera que el primer alambre espiral 12a se pueda fabricar con un desarrollo en sí mismo recto.

20 En las figuras 14 y 15 se muestra otro ejemplo de realización de la invención. Las siguientes descripciones y los dibujos se limitan fundamentalmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, pudiéndose hacer referencia con respecto a componentes con las mismas identificaciones, en especial con respecto a los componentes con las mismas referencias, básicamente también a los dibujos y/o a la descripción del otro ejemplo de realización, en particular a las figuras 1 a 13. Para diferenciar los ejemplos de realización, la letra a se coloca después de las referencias del ejemplo de realización en las figuras 1 a 13. En el ejemplo de realización de las figuras 14 y 15, la letra a se sustituye por la letra b.

25 La figura 14 muestra una parte de un trenzado de alambre 10b con varios alambres espiral 12b trenzados entre sí, de los que al menos un alambre espiral 12b está doblado a partir de al menos un elemento longitudinal 16b y comprende al menos un primer lado 20b, un segundo lado 22b, así como al menos un punto de flexión 24b que une entre sí el primer lado 20b y el segundo lado 22b. El elemento longitudinal 16b se dobla a lo largo de un desarrollo del primer lado 20b y del segundo lado 22b, al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión. Especialmente, un estado de torsión del elemento longitudinal 16b en el trenzado de alambre 12b corresponde a un estado de torsión de una pieza bruta del elemento longitudinal 16b antes de su procesamiento en el trenzado de alambre 12b. En el presente caso, el elemento longitudinal 16b se configura como un alambre trenzado. El elemento longitudinal 16b presenta al menos un filamento 18b de un acero altamente resistente. En el presente caso, el elemento longitudinal 16b se fabrica a partir de una serie de filamentos idénticos 18b no representados por separado en las figuras. En una vista frontal perpendicular a un plano de extensión principal del alambre espiral 12b, el primer lado 20b se desarrolla con un primer ángulo de inclinación 26b con respecto a la dirección longitudinal 28b del alambre espiral 12b. En el presente caso, el primer ángulo de inclinación 26b es aproximadamente de 45°. En el presente caso, el trenzado de alambre 10b presenta mallas cuadradas.

35 La figura 15 muestra una parte del trenzado de alambre 10b en una vista longitudinal a lo largo de una dirección longitudinal 28b del alambre espiral 12b (compárese figura 14). El primer lado 20b y el segundo lado 22b presentan un desarrollo curvado. El trenzado de alambre 10b presenta mallas abombadas, con lo que es posible en especial amortiguar el impacto de objetos transversalmente con respecto al trenzado de alambre 10b.

40 El alambre espiral 12b se fabrica mediante una máquina de trenzado convencional no mostrada con un cuchillo de trenzado. Durante la fabricación del alambre espiral 12b, el elemento longitudinal 16b gira alrededor de su eje longitudinal, a fin de compensar una torsión que se produce durante el doblado del elemento longitudinal 16b por medio del cuchillo de trenzado.

50

Lista de referencias

10	Trenzado de alambre
12	Alambre espiral
14	Alambre espiral
55	16 Elemento longitudinal
	18 Filamento
20	Lado

	22	Lado
	24	Punto de flexión
	26	Ángulo de inclinación
	28	Dirección longitudinal
5	30	Ángulo de inclinación
	32	Punto de flexión
	54	Dirección frontal
	74	Dispositivo de doblado
	76	Pieza bruta de alambre espiral
10	78	Unidad de doblado
	80	Espiga de doblado
	82	Banco de doblado
	84	Unidad de avance
	86	Eje de avance
15	88	Dirección de avance
	94	Dirección de extensión principal
	96	Unidad de tope
	98	Elemento de tope
	100	Superficie de tope
20	102	Eje pivotante
	109	Eje longitudinal
	110	Eje longitudinal
	112	Dirección de extensión principal
	114	Eje longitudinal
25	118	Ángulo de cruce
	140	Espacio de doblado
	142	Dirección perimetral
	144	Eje longitudinal
	164	Correa
30	166	Punto de flexión
	200	Estructura de superficie
	202	Dirección preferencial
	203	Dirección preferencial
	204	Eje longitudinal
35	206	Enderezador giratorio
	208	Bobinadora
	212	Ángulo
	214	Elemento estructural de superficie
	216	Elemento estructural de superficie
40	218	Elemento estructural de superficie
	220	Dirección de extensión principal
	222	Dispositivo de fabricación

- 224 Paso de procedimiento
- 226 Paso de procedimiento
- 228 Eje de rotación
- 230 Eje de desenrollado

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Trenzado de alambre (10a; 10b), especialmente red de seguridad, con varios alambres espiral entrelazados (12a, 14a; 12b), de los que al menos un alambre espiral (12a, 14a; 12b) se dobla a partir de al menos un alambre individual, un haz de alambres, un alambre trenzado, un cable de alambre y/u otro elemento longitudinal (16a; 16b), con al menos un filamento (18a; 18b) que presenta especialmente un acero altamente resistente y que comprende al menos un primer lado (20a; 20b), al menos un segundo lado (22a; 22b), así como al menos un punto de flexión (24a; 24b) que une entre sí el primer lado (20a; 20b) y el segundo lado (22a; 22b), caracterizado por que el elemento longitudinal (16a; 16b) se dobla a lo largo de un desarrollo del primer lado (20a; 20b) y/o del segundo lado (22a; 22b) al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión.
- 10 2. Trenzado de alambre (10a; 10b) según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento longitudinal (16a; 16b) se dobla a lo largo de un desarrollo del punto de flexión (24a; 24b) al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión.
- 15 3. Trenzado de alambre (10a) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que una estructura de superficie (200a) del primer lado (20a) y/o del segundo lado (22a) presenta una dirección preferencial (202a) que se extiende paralelamente a una dirección de extensión principal (112a) del primer lado (20a) y/o del segundo lado (22a).
- 20 4. Trenzado de alambre (10a) según la reivindicación 3, caracterizado por que la estructura de superficie (200a) del primer lado (20a) y/o del segundo lado (22a) está libre de estructuras parciales que se desarrollan a modo de espiral con respecto a la dirección de extensión principal (112a) del primer lado (20a) y/o del segundo lado (22a).
- 25 5. Trenzado de alambre (10a) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, en una vista transversal paralelamente a un plano de extensión principal del alambre espiral (12a) y perpendicularmente a una dirección longitudinal (28a) del alambre espiral (12a), el punto de flexión (24a) sigue, al menos por secciones, un desarrollo al menos aproximadamente recto.
- 30 6. Trenzado de alambre (10a) según la reivindicación 5, caracterizado por que, en la vista transversal, el alambre espiral (12a) sigue, al menos por secciones, un desarrollo escalonado.
- 35 7. Trenzado de alambre (10a) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer lado (20a) y/o el segundo lado (22a) siguen, al menos por secciones, un desarrollo recto.
- 40 8. Trenzado de alambre (10a) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer lado (20a) se desarrolla, al menos por secciones, en un primer plano y por que el segundo lado (22a) se desarrolla, al menos por secciones, en un segundo plano paralelo al primer plano.
- 45 9. Trenzado de alambre (10a; 10b) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el filamento (18a; 18b) presenta un acero altamente resistente y/o una resistencia a la tracción de al menos 800 N mm^{-2} .
- 50 10. Procedimiento para la fabricación de un alambre espiral (12a) para un trenzado de alambre (10a), especialmente para una red de seguridad, en especial según una de las reivindicaciones anteriores, doblándose el alambre espiral (12a) a partir de al menos un alambre individual, un haz de alambres, un alambre trenzado, un cable de alambre y/u otro elemento longitudinal (16a; 16b), con al menos un filamento (18a; 18b) que presenta especialmente un acero altamente resistente, de manera que el mismo comprenda al menos un primer lado (20a), al menos un segundo lado (22a), así como al menos un punto de flexión (24a) que une entre sí el primer lado (20a) y el segundo lado (22a), caracterizado por que el elemento longitudinal (16a; 16b) se dobla a lo largo de un desarrollo del primer lado (20a) y/o del segundo lado (22a) al menos fundamentalmente en sí mismo sin torsión, doblándose el elemento longitudinal (16a) por medio de un dispositivo de doblado (74a) que aporta el elemento longitudinal (16a) para un doblado, y girando el elemento longitudinal (16a) alrededor de su eje longitudinal (204a) durante la aportación.
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que el elemento longitudinal (16a) pasa a través de un enderezador giratorio (206a).
- 60 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que una bobinadora corrotatoria (208a) desenrolla el elemento longitudinal (16a).
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que, por medio de al menos un ajuste de una velocidad de rotación del elemento longitudinal (16a), se compensa una torsión del elemento longitudinal (16a) durante el doblado mediante el dispositivo de doblado (74a).
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que, para un doblado del punto de flexión (24a), el elemento longitudinal (16a) se gira al menos en un ángulo de compensación que corresponde a un ángulo (212a)

entre el primer lado (20a) y el segundo lado (22a) en una vista frontal perpendicularmente a un plano de extensión principal del alambre espiral (12a).

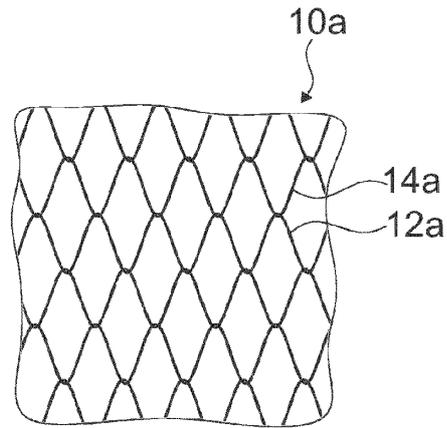


Fig. 1

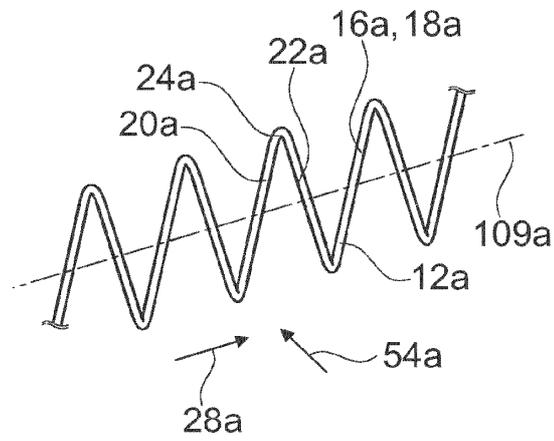


Fig. 2

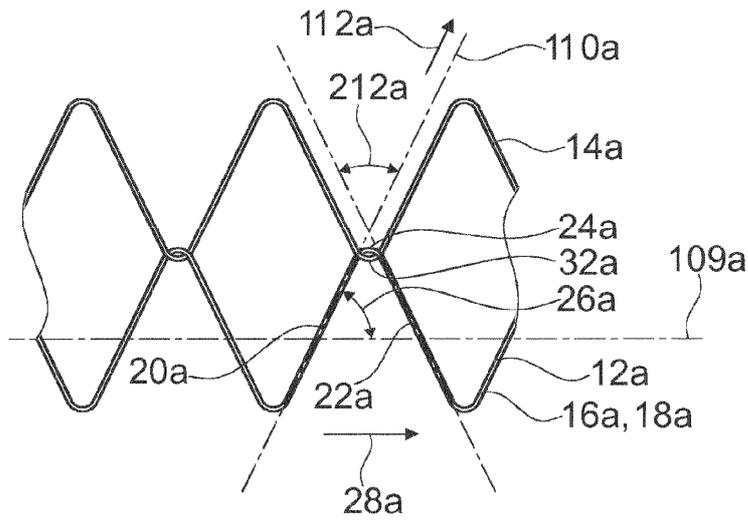


Fig. 3

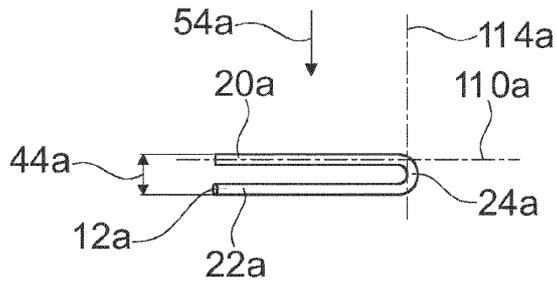


Fig. 4a

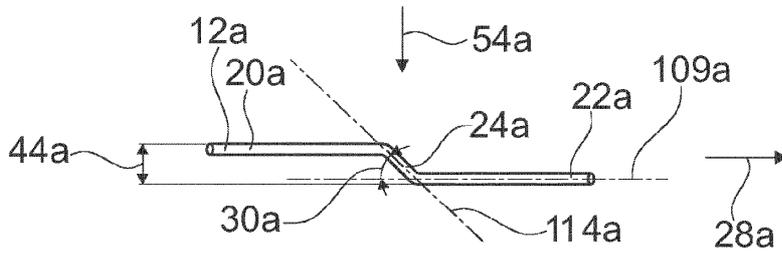


Fig. 4b

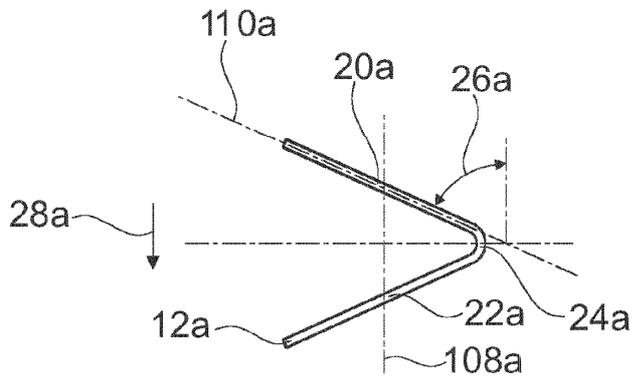


Fig. 4c

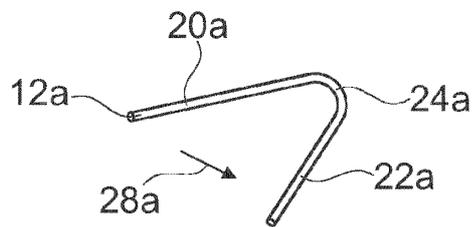


Fig. 4d

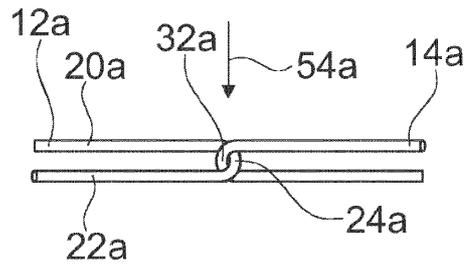


Fig. 5a

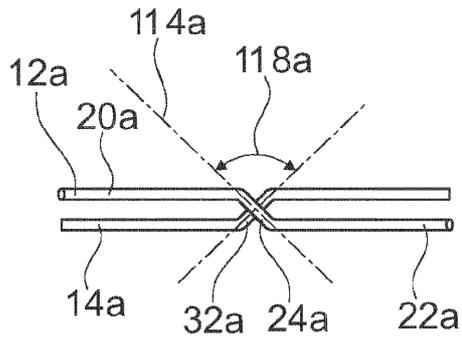


Fig. 5b

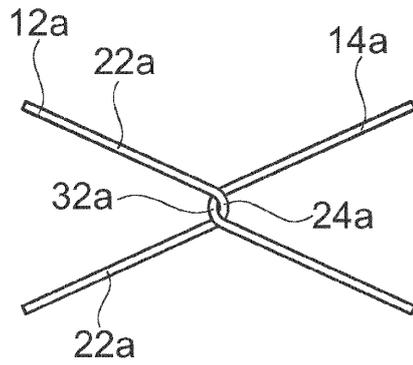


Fig. 5c

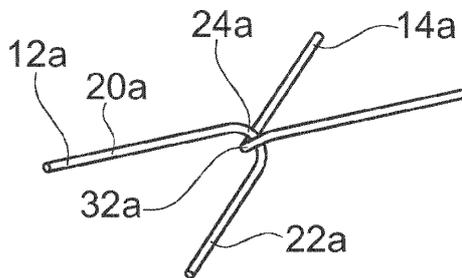


Fig. 5d

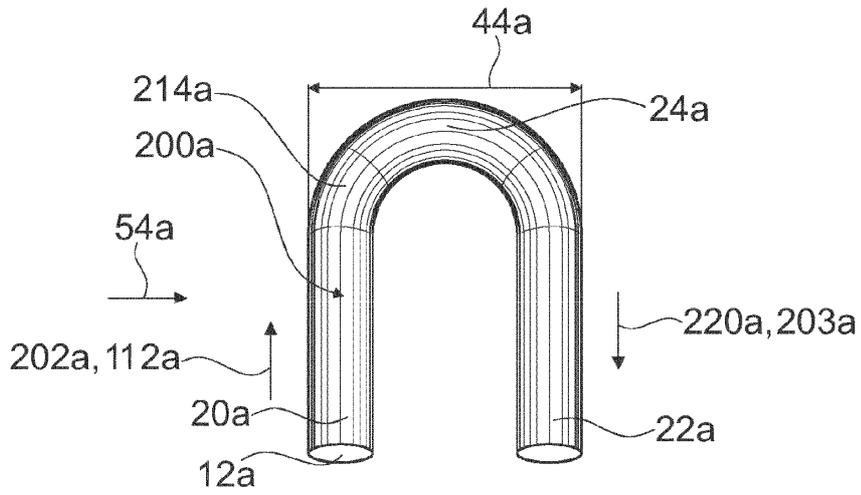


Fig. 6

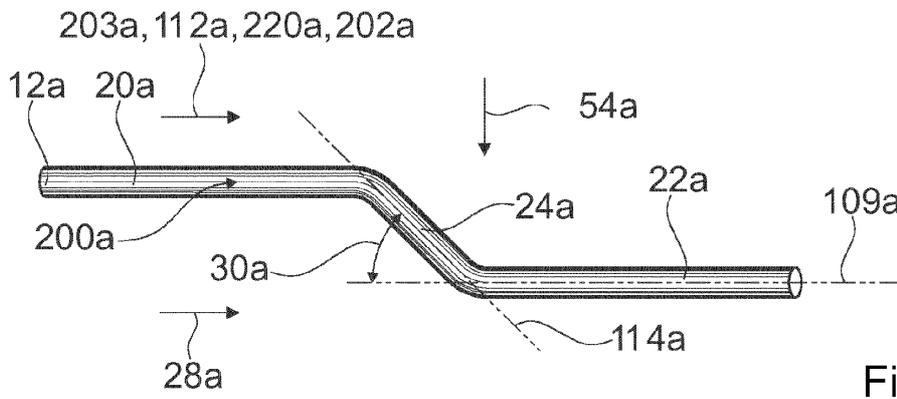


Fig. 7

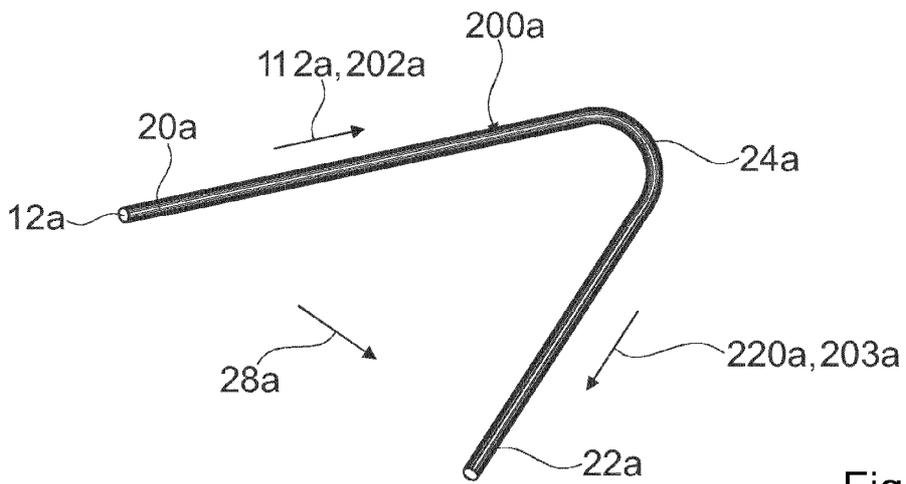


Fig. 8

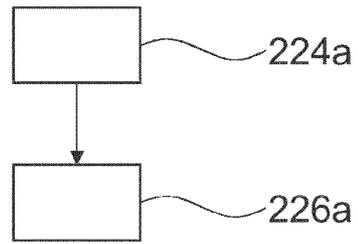


Fig. 9

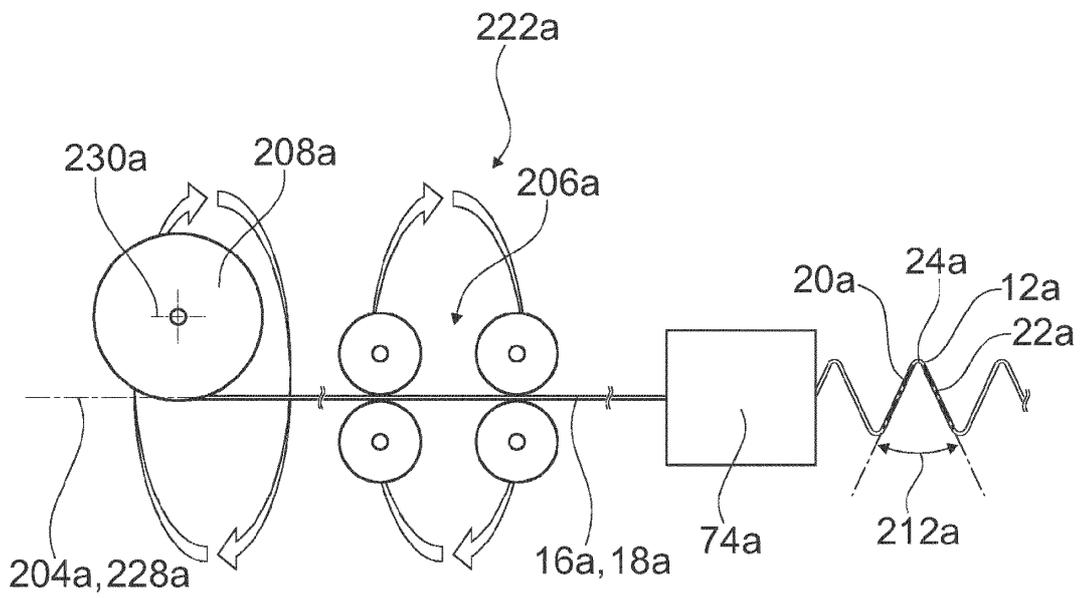


Fig. 10

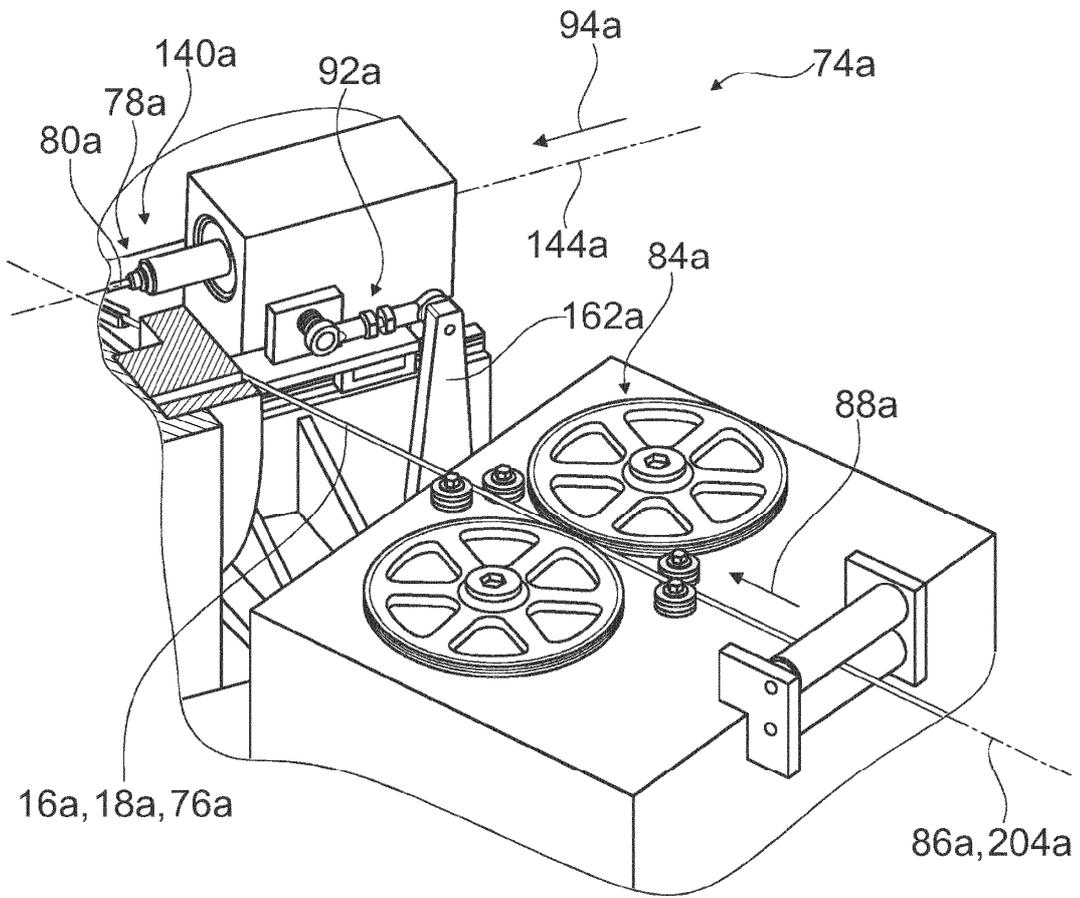


Fig. 11

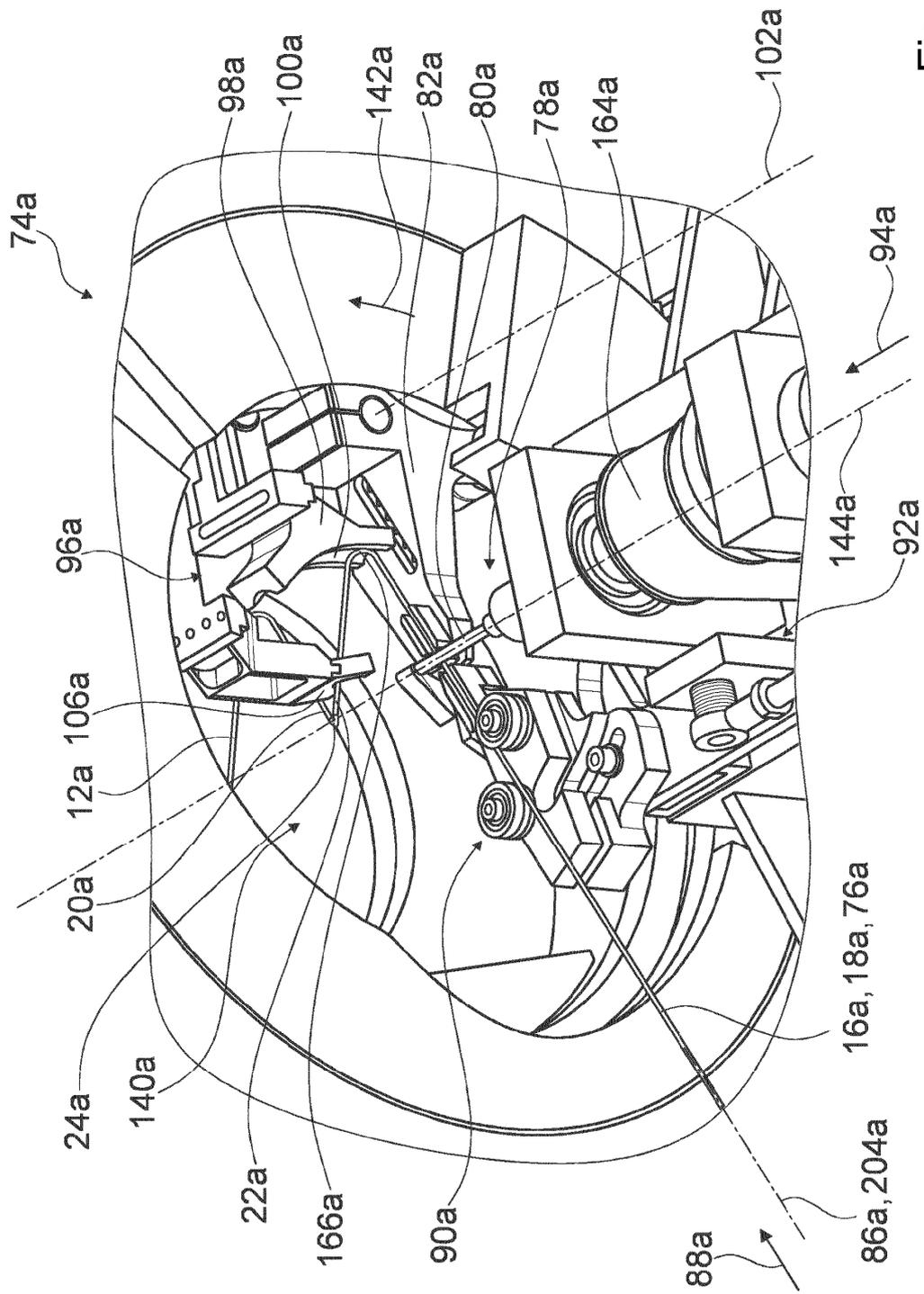


Fig. 12

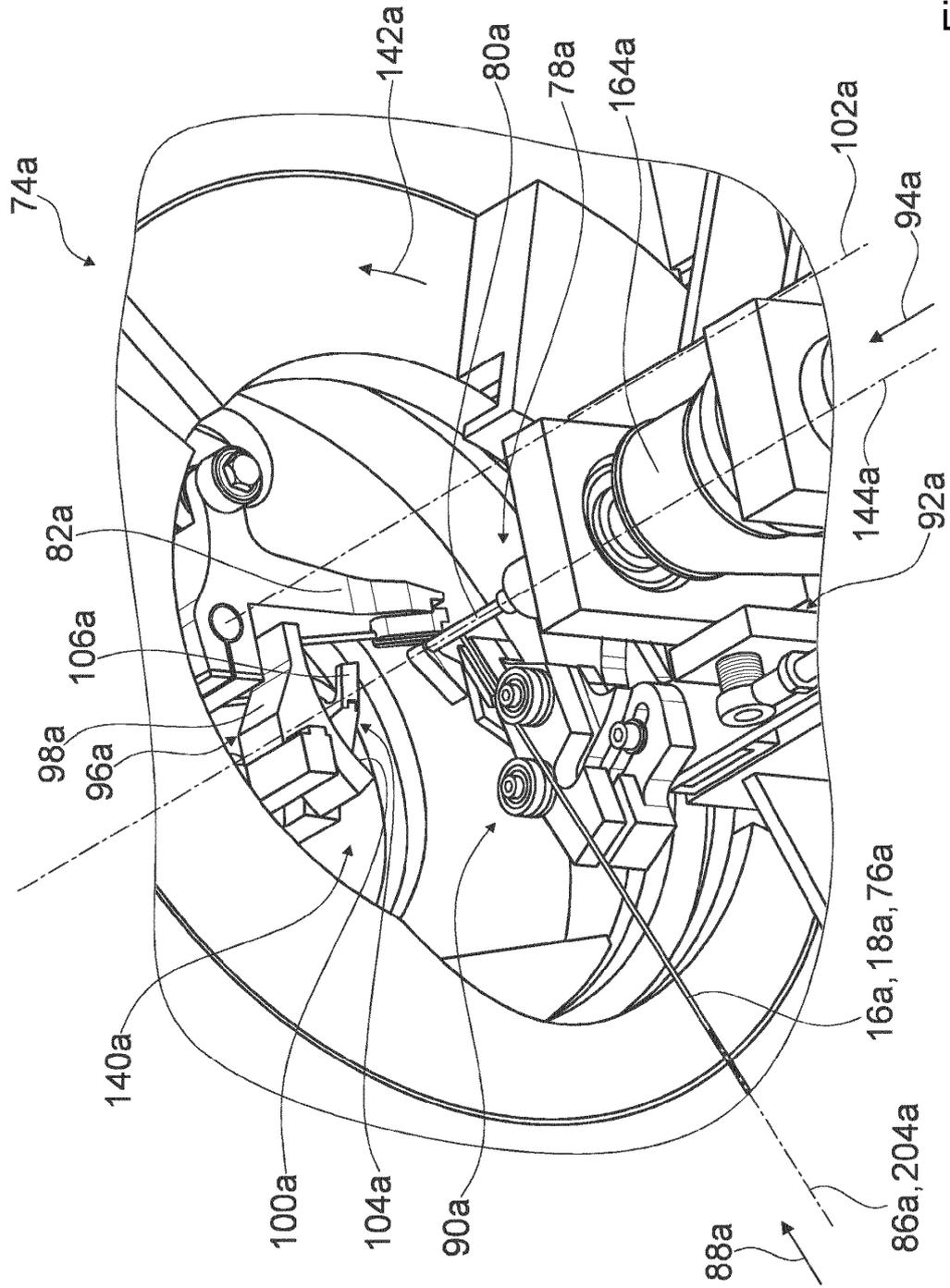


Fig. 13

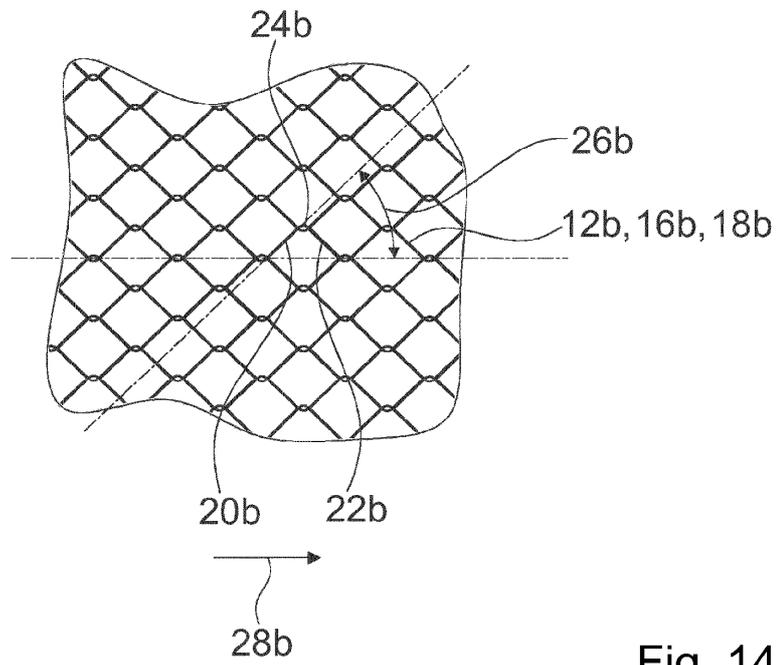


Fig. 14

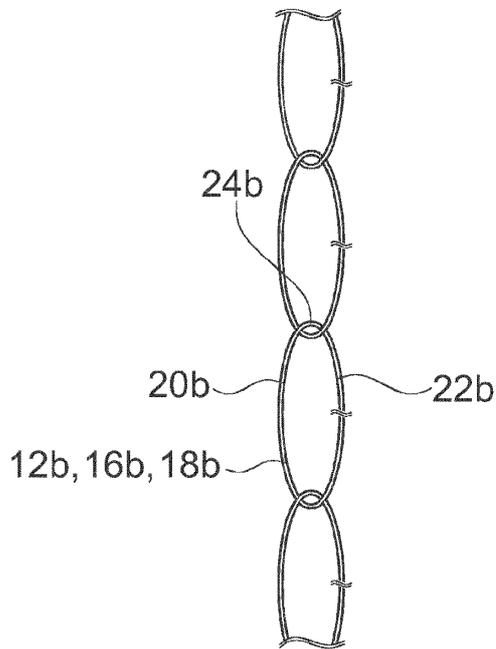


Fig. 15