

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 712**

51 Int. Cl.:

B21L 7/00 (2006.01)

A44C 27/00 (2006.01)

B21L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2020** **E 20169976 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022** **EP 3722020**

54 Título: **Máquina automatizada para producir cadenas decorativas y procedimiento para producir cadenas decorativas**

30 Prioridad:

09.04.2019 IT 201900005420

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

15.06.2022

73 Titular/es:

PETTENUZZO, GIANNI (100.0%)
Via dei Giardini, 67
38122 Trento (TN), IT

72 Inventor/es:

PETTENUZZO, GIANNI

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 914 712 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

Máquina automatizada para producir cadenas decorativas y procedimiento para producir cadenas decorativas

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a una máquina automatizada para producir cadenas decorativas y a un procedimiento para producir cadenas decorativas, en particular, para producir cadenas graduables, de acuerdo con el preámbulo de las respectivas reivindicaciones independientes.

10 La presente máquina y el procedimiento pertenecen a campo industrial del procesamiento mecánico que se obtiene mediante corte en frío y deformación plástica de alambres metálicos para joyería.

15 En particular, la máquina y el procedimiento, objeto de la invención, están ventajosamente destinados a ser empleados para realizar cadenas decorativas de diferentes variedades, tales como cadenas graduables de tipo "grumetta", "rolo", "spiga", con anillos de diferentes dimensiones, etc.

Estado de la técnica

20 Actualmente, en el campo de la producción de artículos de joyería, existen máquinas para producir, de manera automatizada, cadenas decorativas a partir de un alambre metálico, generalmente de material precioso, tal como aleaciones de oro, aleaciones de plata, aleaciones de platino, etc.

25 En particular, estas máquinas de tipo conocido comprenden una estructura de soporte sobre la cual va montada: una bobina giratoria, alrededor de la cual se enrolla un carrete de alambre metálico, y dos cabezales operativos adaptados para recibir el alambre de la bobina giratoria para realizar la cadena decorativa.

30 En particular, los cabezales operativos se disponen para deformar el alambre metálico en forma de espiral, cortándolo para obtener, en serie, mallas abiertas, cerrando cada malla e introduciéndola después en la siguiente malla abierta.

Los cabezales operativos están adaptados para repetir las operaciones descritas anteriormente en modo cíclico, hasta obtener una cadena decorativas de la longitud deseada.

35 Más en detalle, los dos cabezales operativos comprenden un primer cabezal operativo adaptado para deformar y cortar el alambre metálico para formar las mallas, y un segundo cabezal operativo provisto de una pinza de agarre adaptada para mover y mantener las mallas en las posiciones correctas durante el funcionamiento del primer cabezal operativo.

40 En particular, el primer cabezal operativo está provisto de una unidad de formación de espiral, que recibe el alambre metálico y generalmente está provista de una guía de espiral y un elemento de formación de espiral adaptado para hacer avanzar el alambre metálico a lo largo de la guía de espiral para curvarlo de acuerdo con la forma de esta última, hasta tener esta salida de alambre, en forma de espiral, por un extremo de salida de la propia guía.

45 El primer cabezal operativo también está provisto de una unidad de corte, que comprende dos cuchillas accionadas por un actuador mecánico para cortar una parte curva del alambre metálico en forma de espiral que sale de la guía de la unidad de formación de espiral, de manera que se obtiene una malla abierta correspondiente con una forma sustancialmente de "C" con dos extremos separados.

50 El primer cabezal operativo también comprende una unidad de cierre provista de una abrazadera con dos ranuras internas de forma complementaria respecto a los extremos de la malla abierta y adaptada para cerrarse alrededor de dichos extremos por medio de un actuador mecánico, para acercar los dos extremos entre sí, obteniéndose una malla cerrada.

55 El segundo cabezal operativo está provisto de una unidad de movimiento conectada a la pinza de agarre para accionar esta última para que agarre la parte conformada del alambre metálico que sale de la guía de la unidad de formación de espiral para retener dicha parte conformada durante el corte realizado por la unidad de corte y, posteriormente, llevar la malla abierta así obtenida a la unidad de cierre. Además, una vez que la unidad de cierre ha obtenido el anillo cerrado, la pinza de agarre es accionada por la unidad de movimiento para llevar dicha malla cerrada a la salida de la guía de la unidad de formación de espiral para insertarla en un extremo de una nueva parte conformada del alambre metálico que sale de la propia unidad espiral.

60

En particular, las máquinas de tipo conocido mencionadas anteriormente también son capaces de producir mallas retorcidas, realizando una torsión de la pinza de agarre mientras la malla cerrada todavía se encuentra retenida dentro de la abrazadera de la unidad de cierre.

5 En los documentos DE 3803498 y EP 0408520 se describen varios ejemplos de máquinas automáticas del tipo mencionado anteriormente, ambos describiendo el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1 y 8.

Las máquinas para producir cadenas decorativas de tipo conocido descritas anteriormente han demostrado que, en la práctica, no están exentas de inconvenientes.

10 El principal inconveniente de estas máquinas de tipo conocido radica en el hecho de que no permiten, por lo menos no de manera fácil, realizar cambios en las características de las cadenas producidas, con mallas de diferentes dimensiones.

15 En efecto, las dimensiones de la malla están asociadas a un diámetro preciso del alambre metálico y a las dimensiones precisas de los componentes de las unidades del primer cabezal operativo que intervienen en el procesamiento del propio alambre.

20 Además, para obtener una precisión de procesamiento suficientemente alta, también la pinza de sujeción del segundo cabezal operativo debe tener un tamaño y una abertura ligados al diámetro del alambre metálico y al diámetro de la malla.

25 Por lo tanto, en las máquinas de tipo conocido mencionadas anteriormente, para variar las dimensiones de las mallas, es necesario sustituir la mayoría de los componentes de los cabezales operativos, sino ambos cabezales operativos por completo, con la consiguiente ralentización de la producción.

30 Además, las máquinas de tipo conocido mencionadas anteriormente no pueden producir, de manera automatizada, una misma cadena con mallas de diferentes dimensiones (de tipo denominadas "graduables") ya que los cabezales operativos son capaces, en su ciclo operativo, de producir un único tipo de malla.

35 Por lo tanto, para producir cadenas con mallas de diferentes dimensiones, es necesario producir las diferentes mallas abiertas de la cadena con diferentes máquinas y después montar las mallas manualmente, con consiguientes largos tiempos de producción y elevados costes de mano de obra.

40 Otro inconveniente de estas máquinas de tipo conocido reside en el hecho de que no son capaces de garantizar una forma óptima de las mallas de la cadena, dado que la parte conformada del alambre metálico, después de haber sido cortada por la unidad de corte, se somete a una recuperación elástica (es decir, a una recuperación parcial de la forma original antes de la deformación) que hace que los extremos de la malla abierta no coincidan entre sí después del cierre de la malla, comprometiendo la precisión y la calidad del producto.

45 Otro inconveniente de estas máquinas de tipo conocido reside en el hecho de que los movimientos de las unidades de los cabezales operativos son accionados por elementos de accionamiento mecánico, en particular, de accionamiento por leva y, por lo tanto, es necesario volver a equipar la máquina para variar los ajustes en función del material y la forma de la malla de la cadena que se va a producir.

Presentación de la invención

50 Ante esta situación, el problema que subyace a la presente invención es, por lo tanto, superar los inconvenientes que se dan en las soluciones de tipo conocido mencionadas anteriormente proporcionando una máquina automatizada y un procedimiento para producir cadenas decorativas que permitan producir, de manera sencilla y económica, múltiples modelos diferentes de cadenas decorativas, en particular con diferentes tipos de alambres metálicos y con diferentes dimensiones y formas de mallas.

55 Más en detalle, la configuración reivindicada, con cabezales operativos montados sobre correspondientes bases de soporte giratorias accionadas por una unidad de control (tal como un PLC), permite establecer, mediante la programación de la unidad de control, la secuencia de actuación de los diferentes cabezales operativos asociados a los diferentes tamaños de malla, permitiendo la producción, de manera completamente automatizada, de cadenas de cualquier tipo (y, en particular, cadenas con mallas graduables de cualquier tamaño), de acuerdo con las necesidades de producción.

60 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina automatizada y un procedimiento para producir cadenas decorativas que sean de uso extremadamente versátil, en particular, en función de las diferentes características de las cadenas a producir.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina automatizada y un procedimiento para producir cadenas decorativas que sean capaces de obtener una alta calidad de las mallas de la cadena. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina automatizada para producir cadenas decorativas que sea sencilla y económica de fabricar.

Breve descripción de los dibujos

Las características técnicas de la presente invención, de acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente, pueden encontrarse en el contenido de las reivindicaciones que se dan a continuación y sus ventajas son más claras a partir de la siguiente descripción detallada, la cual se da con referencia a las figuras adjuntas, que representan una realización meramente de ejemplo y no limitativa de la invención, en las cuales:

- la figura 1 muestra una realización de la máquina automatizada para producir cadenas, objeto de la presente invención;
- la figura 2 muestra un detalle de la máquina de la figura 1, relativo a una estación de trabajo con un primer y un segundo cabezal operativo de la propia máquina;
- la figura 3 muestra una unidad de formación de espiral de uno de los primeros cabezales operativos de la máquina, objeto de la presente invención;
- la figura 4 muestra una unidad de corte y una unidad de cierre de uno de los primeros cabezales de la máquina, objeto de la presente invención;
- la figura 5 muestra uno de los segundos cabezales operativos de la máquina objeto de la presente invención;
- la figura 6 muestra un detalle en una vista en despiece de la unidad de formación de espiral ilustrada en la figura 3;
- las figuras 7a-f muestran varias etapas operativas del procedimiento de elaboración de cadenas decorativas, objeto de la presente invención.

Descripción detallada de varias realizaciones preferidas

Con referencia al conjunto de dibujos, el número de referencia 1 indica, en general, una máquina automatizada para producir cadenas decorativas de acuerdo con la presente invención.

Ésta está destinada, en general, a utilizarse para realizar cadenas decorativas, tales como collares o pulseras, a partir de un alambre metálico, y ventajosamente es capaz de producir diferentes tipos de cadenas, tales como cadenas graduables de tipo "grumetta", "rolo", "spiga", etc.

En adelante, con la expresión "cadena decorativa" se entenderá cualquier tipo de cadena provista de mallas metálicas (en forma de anillos cerrados) unidas en serie una tras otra, también con diferentes formas y tamaños.

Además, con la expresión "alambre metálico" se entenderá cualquier tipo de alambre realizado en material metálico, en particular, metal precioso (tal como oro, plata, etc.), que puede estar realizado en un metal sustancialmente puro o de una aleación de metal, o de un compuesto de dos o más metales en contacto. Dicho alambre metálico, además, puede ser interiormente hueco o estar provisto de un revestimiento de otro material, por ejemplo, un material polimérico.

Además, con la expresión "parte de alambre conformada" se entenderá una parte de alambre metálico que ha sufrido un procedimiento de deformación plástica, de modo que ha alcanzado una forma sustancialmente similar a una espiral, con espirales que pueden tener, por ejemplo, formas sustancialmente circulares, ovales o forma cuadrada.

Además, con la expresión "malla abierta" se entenderá una parte de alambre metálico de forma sustancialmente curvilínea que presenta dos extremos separados entre sí que, en particular, corresponde aproximadamente a una o varias espirales de dicha parte conformada.

Además, con la expresión "malla cerrada" se entenderá la misma parte de alambre metálico de la malla, en la que los extremos se acercan entre sí para formar un anillo, en particular de una cadena, con una forma sustancialmente cerrada y, en particular, correspondiente a la de la espiral de la parte de alambre metálico.

De acuerdo con la realización de las figuras adjuntas, la máquina 1 para producir cadenas decorativas de acuerdo con la invención comprende por lo menos una unidad de alimentación 30, que está adaptada para suministrar un alambre metálico 31 correspondiente.

ES 2 914 712 T3

Además, la máquina 1 comprende por lo menos un primer cabezal operativo 100, susceptible de ser alimentado con el alambre metálico 31 y provisto de una unidad de formación de espiral 110, de una unidad de corte 120 y de una unidad de cierre 130.

5 La unidad de formación de espiral 110 está adaptada para curvar por lo menos una parte del alambre metálico 31, para obtener una parte de alambre conformada 31a en forma de espiral; la unidad de corte 120 está adaptada para cortar la parte de alambre conformada 31a, para obtener una malla abierta 31b que presenta dos extremos separados 31c; la unidad de cierre 130 está adaptada para cerrar los extremos separados 31c de la malla abierta 31b, para obtener una malla cerrada 31d de una cadena.

10 La máquina 1 de acuerdo con la invención está provista de por lo menos un segundo cabezal operativo 200 adaptado para cooperar con el por lo menos un primer cabezal operativo 100 y provisto de una pinza de agarre 210, que es susceptible de actuar sobre el alambre metálico 31 en las unidades de formación de espiral, corte y cierre 110, 120, 130 del primer cabezal operativo 100 mencionadas anteriormente.

15 De acuerdo con la idea que subyace en la presente invención, la máquina 1 comprende una primera base de soporte 10, giratoria, que presenta un primer eje de rotación X y lleva montada sobre la misma una pluralidad de dichos primeros cabezales operativos 100 posicionados alrededor del primer eje de rotación X, y una pluralidad de las unidades de alimentación 30 mencionadas anteriormente, cada una de las cuales está asociada operativamente al correspondiente primer cabezal operativo 100 para suministrar el alambre metálico correspondiente 31 a la unidad de formación de espiral 110 de dicho primer cabezal operativo 100.

20 En particular, las unidades 110, 120, 130 de cada primer cabezal operativo 100 (y la correspondiente unidad de alimentación 30) están configuradas para operar sobre correspondientes alambres metálicos 31 caracterizados, por ejemplo, por su diámetro y por las características físicas del material que los forma. De esta manera, los primeros cabezales operativos 100 pueden operar sobre diferentes alambres metálicos 31 para realizar diferentes mallas y cadenas, tal como se describe a continuación.

25 De acuerdo con la invención, la máquina 1 también comprende una segunda base de soporte giratoria 20, que presenta un segundo eje de rotación X' (preferiblemente paralelo al primer eje de rotación X de la primera base de soporte 10) y lleva montada sobre la misma una pluralidad de dichos segundos cabezales operativos 200 situados alrededor del segundo eje de rotación X'.

30 Ventajosamente, la pinza de agarre 210 de cada segundo cabezal operativo 200 está configurada para operar con un cabezal operativo correspondiente de los primeros cabezales operativos 100 y, en particular, para retener y mover correctamente el alambre metálico 31 sobre el cual actúa dicho primer cabezal operativo 100.

35 La presente máquina 1 está provista de una estación de trabajo 50, que es interceptada por la primera y por la segunda base de apoyo 10, 20, y en la que uno de los primeros cabezales operativos 100 y uno de los segundos cabezales operativos 200 están destinados a quedar posicionados selectivamente para cooperar entre sí para la producción de las cadenas.

40 Por lo tanto, la máquina 1 comprende primeros medios de movimiento 11 conectados mecánicamente a la primera base de soporte 10 y accionables para hacer girar esta última alrededor de su primer eje de rotación X para llevar los primeros cabezales operativos 100 a la estación de trabajo 50.

45 Además, la máquina 1 comprende segundos medios de movimiento 21 conectados mecánicamente a la segunda base de soporte 20 y accionables para girar esta última alrededor de su segundo eje de rotación X' para llevar los segundos cabezales operativos 200 a la estación de trabajo 50.

50 Además, la máquina 1 está provista de por lo menos una unidad de control (no mostrada en las figuras adjuntas), preferiblemente de tipo electrónico, que está conectada operativamente a los primeros medios de movimiento 11 y está adaptada para accionar estos últimos para hacer girar la primera base de soporte 10 para llevar un primer cabezal operativo seleccionado de los primeros cabezales operativos 100 a la estación de trabajo 50.

55 La unidad de control también está conectada operativamente a los segundos medios de movimiento 21 y está adaptada para accionar estos últimos para hacer girar la segunda base de soporte 20 para llevar un segundo cabezal operativo seleccionado de los segundos cabezales operativos 200 a la estación de trabajo 50.

60 De esta manera, la máquina 1 de acuerdo con la invención permite producir diferentes tipos de cadenas decorativas simplemente disponiendo el correspondiente primer y segundo cabezal operativo 100, 200 en la estación de trabajo 50 adaptados para trabajar los correspondientes alambres metálicos 31.

5 En particular, para cambiar el tipo de cadena a producir, es suficiente cambiar los cabezales operativos 100, 200 que operan en la estación de trabajo 50 girando las correspondientes bases de soporte 10, 20 por medio de la actuación de los respectivos medios de movimiento 11, 21 a través de la unidad de control. Esto permite, con la única máquina 1, variar la producción de una manera simple y rápida, en particular, sin tener que realizar operaciones complejas de volver a equipar la máquina 1 y sin largos tiempos de inactividad de producción.

10 Por tanto, la presente máquina 1 permite, mediante una gestión electrónica, realizar cualquier tipo de cadena de manera automática y, en particular, cadenas con mallas graduables de cualquier tamaño. De hecho, es posible hacer que la máquina 1 produzca mallas de diferentes tamaños, de cualquier número y en cualquier secuencia, simplemente configurando la unidad de control para accionar la actuación de los correspondientes cabezales operativos 100, 200 de acuerdo con los requisitos de producción.

15 En particular, la máquina 1 permite la producción automática de cadenas graduables, mediante el ajuste de la unidad de control por parte del operario. Más en detalle, estableciendo el orden de los tamaños y de los grosores de las mallas y el número de mallas con tales tamaños y grosores, la unidad de control gestiona, de manera automatizada, el funcionamiento de los diferentes primeros y segundos cabezales operativos 100, 200 con el fin de gestionar el paso de la producción de una malla con unas dimensiones específicas a una malla con unas dimensiones mayores o menores y el enlace (o unión) de dichas mallas.

20 Ventajosamente, la unidad de control de la máquina 1 comprende por lo menos una unidad electrónica (tal como un PLC) programable para accionar de manera automatizada el funcionamiento de los cabezales de accionamiento 100, 200 para la realización de las cadenas decorativas.

25 En particular, la unidad de control comprende un panel de control por medio del cual un usuario puede controlar diferentes configuraciones de funcionamiento (por ejemplo, los cabezales operativos 100, 200 que funcionan en la estación de trabajo 50).

30 La unidad de control puede comprender múltiples unidades de hardware dispuestas para diferentes componentes de la máquina 1 (por ejemplo, una unidad central de coordinación o múltiples unidades periféricas asociadas a los cabezales operativos 100, 200), o puede estar integrada en una misma unidad.

35 Ventajosamente, los medios de movimiento 11, 21 (adaptados para accionar el giro de las correspondientes bases de apoyo) comprenden correspondientes motores actuadores (por ejemplo, de tipo eléctrico o hidráulico) conectados mecánicamente, preferiblemente mediante unos elementos de transmisión adecuados, a las correspondientes bases de apoyo 10, 20. Es evidente que, sin apartarse del ámbito de protección de la presente patente, los medios de movimiento pueden comprender un único motor o accionamiento eléctrico conectado a las dos bases de apoyo 10, 20 por medio de unos elementos de transmisión correspondientes destinados a activarse de manera controlada para accionar el movimiento de la correspondiente base de apoyo 10, 20.

40 Por lo tanto, la invención permite intercambiar los primeros cabezales operativos 100 y los segundos cabezales operativos 200 entre sí, si es necesario, y asociar secuencialmente los primeros y segundos cabezales operativos 100, 200 correspondientes durante el funcionamiento de la máquina 1 sin tener que volver a equiparla.

45 En particular, dicho intercambio se produce en los modos que proporciona el presente procedimiento, el cual se ilustrará en detalle más adelante.

50 Ventajosamente, la primera base de apoyo 10 comprende un primer eje de rotación 13, dispuesto coaxialmente con el primer eje de rotación X y conectado mecánicamente a los primeros medios de movimiento 11, y una primera plataforma 12, que está fijada al primer eje de rotación 13 y lleva los primeros cabezales operativos 100 montados periféricamente sobre la misma.

Ventajosamente, la primera plataforma 12 está fijada coaxialmente respecto al primer eje de rotación 13 y, por ejemplo, presenta una forma sustancialmente circular.

55 Preferiblemente, las unidades de alimentación 30 van montadas en el primer eje de rotación 13 por encima de los correspondientes primeros cabezales operativos 100.

60 Ventajosamente, la segunda base de apoyo 20 comprende (análogamente a la primera base de apoyo 10) un segundo eje de giro coaxial al segundo eje de giro X' y conectado mecánicamente al segundo medio de movimiento 21, y una segunda plataforma 22, fijada al segundo eje de rotación y que lleva, montados periféricamente en la misma, los segundos cabezales operativos 200. Ventajosamente, la segunda plataforma 22 va fijada coaxialmente respecto al segundo eje de rotación y presenta preferiblemente una forma sustancialmente circular.

Ventajosamente, la estación de trabajo 50 de la máquina 1 se identifica en la zona en la que el borde de la primera plataforma 12 queda frente al borde de la segunda plataforma 22 (esencialmente correspondiente a la zona de menor distancia entre los bordes de las dos plataformas 12, 22), estando atravesada dicha zona, en particular, por una línea que une los dos ejes de rotación X, X' de las bases de apoyo 10, 20.

5 Preferiblemente, cada unidad de alimentación 30 comprende una bobina giratoria 32, que presenta un eje 33 asociado de manera giratoria a la primera base de soporte 10 y sobre la cual es susceptible de enrollarse el alambre metálico 31 correspondiente.

10 Ventajosamente, cada unidad de alimentación 30 comprende un tensor de fricción 34 que actúa sobre el eje 33 de la bobina giratoria 32 para mantener el alambre metálico 31 bajo tensión.

En particular, el tensor de fricción 34 está adaptado para mantener el alambre metálico 31 bajo una tensión constante y permite mantener dicha tensión constante incluso con la disminución del diámetro del alambre metálico 31 que se enrolla alrededor de la bobina 32.

15 Por ejemplo, el tensor de fricción 34 mencionado anteriormente es un tensor de fricción magnético.

20 Ventajosamente, la primera base de soporte 10 comprende una pluralidad de unidades de guía 40 que están montadas sobre el primer eje de rotación 13 y quedan dispuestas, cada una entre la correspondiente unidad de alimentación 30 y el correspondiente primer cabezal operativo 100, para interceptar el alambre metálico 31 y mantenerlo en la posición deseada.

25 En particular, haciendo referencia a la realización de la figura 2, cada unidad de guía 40 comprende un cuerpo de soporte 41, que se extiende, preferiblemente en una forma alargada, en dirección radial respecto al primer eje de rotación X de la primera base de soporte 100, entre un extremo interno, fijado al primer eje de rotación 13 y un extremo externo opuesto. El cuerpo de soporte 41 presenta, en su extremo exterior, por lo menos un orificio de guía 42 situado alineado sobre la unidad de formación de espiral 110 del correspondiente primer cabezal operativo 100 y es susceptible de ser atravesado por el correspondiente alambre metálico 31 para guiarlo hacia dicha unidad de formación de espiral 110.

30 Además, la unidad de guía 40 está provista ventajosamente de por lo menos una célula fotoeléctrica 43 y de un sistema de control de la posición del alambre 44 conectado operativamente a la célula fotoeléctrica 43 y adaptado para hacer girar, alrededor de su propio eje, el alambre metálico 31 que atraviesa el orificio de guía 42 de la unidad de guía 40. Dicho sistema para controlar la posición del alambre 44 permite ventajosamente, si el alambre metálico tiene una línea longitudinal visible, posicionar dicha línea siempre en la misma posición respecto al orificio de guía 42 de manera que siempre quede colocada en el mismo lado que las mallas a fabricar.

35 Tal como se ha indicado anteriormente, cada unidad de alimentación 30 está adaptada para enviar un alambre metálico 31 correspondiente al primer cabezal operativo 100 correspondiente.

40 Ventajosamente, haciendo referencia a las figuras 2, 3 y 6, la unidad de formación de espiral 110 de cada primer cabezal operativo 100 se encuentra situada en una posición de acercamiento respecto a la unidad de corte 120 y comprende un cuerpo de contención 111, ventajosamente alargado, que se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje de extensión Y, y en cuyo interior va fijada una guía en forma de espiral 112 que se extiende a lo largo del mismo eje de extensión Y entre un primer extremo 112a y un segundo extremo 112b situado en la unidad de corte 120.

45 En particular, el cuerpo de contención 111 tiene una forma sustancialmente tubular y presenta una abertura longitudinal 111' destinada a ser atravesada por el alambre metálico 31 que proviene de la unidad de alimentación 30 para permitir que el alambre metálico 31 entre en la guía en forma de espiral 112.

50 La guía en forma de espiral 112 está provista de una cavidad central 113, que se extiende a lo largo del eje de extensión Y entre el primer y el segundo extremo 112a, 112b de la guía 112, y una pista 114, que se extiende con extensión de espiral alrededor la cavidad central 113 entre el primer extremo 112a y el segundo extremo 112b y es susceptible de recibir el alambre metálico 31 en su interior.

55 Ventajosamente, la unidad de formación de espiral 110 también comprende una parte central de enrollamiento 116, que se extiende dentro de la cavidad central 113 de la guía en forma de espiral 112 a lo largo del mismo eje de extensión Y, y se mueve a través de los medios de accionamiento en rotación y en traslación 117, 118.

60 Más en detalle, los medios de accionamiento de traslación 117 están conectados mecánicamente a la parte central de enrollamiento 116 y están adaptados para trasladarla a lo largo del eje de extensión Y en un primer recorrido

operativo, en el que la parte central de enrollamiento 116 se desplaza hacia el segundo extremo 112b de la guía en forma de espiral 112, y en un segundo recorrido operativo, en el que la parte central de enrollamiento 116 se aleja del segundo extremo 112b de la guía en forma de espiral 112.

5 En particular, durante el primer y el segundo recorrido operativo, la parte central de enrollamiento 116 se mueve entre una primera posición de tope final, en la que queda situada cerca del primer extremo 112a de la guía en forma de espiral 112, en un punto de alimentación 115 para alimentar el alambre metálico 31 a la guía en forma de espiral 112, y una segunda posición de tope final, en la que queda situada cerca del segundo extremo 112b de la guía en forma de espiral 112.

10 Preferiblemente, la parte central de enrollamiento 116 siempre está contenida dentro de la cavidad central 113 de la guía en forma de espiral 112.

15 Además, los medios de accionamiento en rotación 118 están conectados mecánicamente a la parte central de enrollamiento 116 y están adaptados para hacerla girar alrededor del eje de extensión Y en el primer recorrido operativo, para hacer avanzar el alambre metálico 31 en la pista 114 de la guía en forma de espiral 112 hacia la unidad de corte 120, de manera que, siguiendo el avance del alambre metálico 31 en la pista 114 de la guía en forma de espiral 112, una parte de alambre en forma de espiral 31a sale del segundo extremo 112b de dicha guía 112.

20 En funcionamiento, la parte central de enrollamiento 116 se acopla, con su superficie externa por fricción, al alambre metálico 31 y, siguiendo su movimiento de rotación-traslación durante el primer recorrido operativo, acciona el alambre metálico 31 a lo largo de la pista 114 de manera que el alambre metálico 31 se deforma plásticamente en espiral, de acuerdo con la extensión de la propia pista 114. Al final del primer recorrido operativo, la parte central de enrollamiento 116 se dispone de nuevo a través del segundo recorrido operativo a la primera posición de tope final.

25 Preferiblemente, la parte central de enrollamiento 116 presenta una sección sustancialmente ovalada, para facilitar el acoplamiento del alambre metálico 31 durante su movimiento de rotación-traslación.

30 En particular, la parte central de enrollamiento 116 presenta una forma troncocónica, con un diámetro menor cerca del segundo extremo 112b de la espiral 112, para facilitar el desacoplamiento de por lo menos la parte de alambre conformado 31a durante el segundo recorrido operativo.

35 De acuerdo con la realización preferida de la presente invención ilustrada en las figuras adjuntas, los medios de accionamiento en rotación 118 comprenden por lo menos un motor eléctrico de rotación 119, que está provisto de un rotor conectado mecánicamente a la parte central de enrollamiento 116 y es accionable para hacerla girar durante el primer recorrido operativo.

40 Ventajosamente, el giro de la parte central de enrollamiento 116 se realiza para girar en el mismo sentido que el definido por la extensión de la pista 114.

45 Para permitir la rotación de la parte central de enrollamiento 116, la unidad de control comprende un primer módulo de accionamiento electrónico conectado operativamente al motor eléctrico de rotación 119. Ventajosamente, el primer módulo de accionamiento también está conectado a los medios de accionamiento en traslación 117 para controlar la traslación de la parte central de enrollamiento 116.

50 En particular, el primer módulo de accionamiento electrónico está programado para accionar en rotación el motor eléctrico 119 para hacer girar la parte central de enrollamiento 116, durante el primer recorrido operativo, en un ángulo de rotación que puede configurarse con un valor de desviación específico.

55 En particular, dicho valor de desviación se define como un valor angular adicional respecto a un ángulo de 360°.

Dicho valor de desviación permite compensar posibles recuperaciones elásticas del alambre metálico 31 durante la formación de la malla, para asegurar una correspondencia precisa de los extremos de cada malla cerrada 31d.

60 En efecto, tal como es sabido, el alambre metálico 31 está sometido al fenómeno del endurecimiento, es decir, al aumento de su propio módulo elástico y dureza, y a la disminución de su propia ductilidad cuando se somete a deformaciones plásticas. Por ejemplo, el alambre enrollado en la bobina giratoria 32 de la unidad de alimentación 30 sufre deformaciones plásticas que son diferentes en función de la proximidad al eje 33 de la bobina 32. En particular, la deformación, y por lo tanto el módulo elástico, aumenta cerca al eje de la bobina 32.

Además, el alambre metálico 31 presenta diferentes módulos elásticos también en función del material que lo forma, de los tratamientos térmicos a los que fue sometido y otras variables de procesamiento. También se sabe que el

alambre metálico 31, al sufrir una posterior deformación al ser trabajado por la unidad de formación de espiral 110, se somete a una recuperación elástica proporcional a su módulo elástico y, por lo tanto, un ángulo de rotación de la parte central de enrollamiento de 360° no es suficiente para producir una malla cerrada 31d con los extremos en contacto.

5 El primer módulo de accionamiento electrónico y los medios de accionamiento en rotación 118 de la invención permiten establecer el valor de desviación del ángulo de giro en función de la recuperación elástica del alambre metálico 31, garantizando una alta precisión en la formación de la malla.

10 Haciendo referencia a la realización ilustrada en la figura 4, la unidad de corte 120 de cada primer cabezal operativo 100 comprende un par de cuchillas 121, que están fijadas a respectivos soportes de corte 122 conectados mecánicamente a por lo menos un actuador de corte 123.

15 El actuador de corte 123 está adaptado para mover el par de cuchillas 121 entre una primera posición abierta, en la que las cuchillas 121 están separadas entre sí, para permitir que la parte de alambre conformado 31a se inserte entre ellas, y una primera posición cerrada en la que las cuchillas 121 se cierran entre sí para cortar la parte de alambre conformado 31a.

20 Para realizar el movimiento de la unidad de corte 120 entre la primera posición abierta y cerrada, el primer módulo de activación electrónica se conecta operativamente al actuador de corte 123.

De acuerdo con la realización preferida, la unidad de cierre 130 comprende una abrazadera 131, que está provista de una primera y una segunda mordaza 134, fijadas en respectivos soportes de cierre 132 conectados mecánicamente a por lo menos un actuador de cierre 133.

25 Ventajosamente, la primera y la segunda mordaza 134 están provistas respectivamente de una primera y una segunda cara interna 135, las cuales quedan enfrentadas y presentan formas complementarias para colocarse una contra la otra.

30 En particular, en cada cara interna 135 hay presente una ranura 136 que presenta una forma complementaria respecto a una parte de malla cerrada 31d correspondiente a los extremos separados 31c de la malla abierta 31b.

35 El actuador de cierre 133 está adaptado para mover las mordazas 134 entre una primera posición abierta, en la que las mordazas 134 están separadas entre sí, para permitir insertar los extremos separados 31c de la malla abierta 31b entre las propias mordazas 134, y una segunda posición cerrada, en la que la primera y la segunda cara interna 135 quedan presionadas en contacto entre sí, para cerrar la malla abierta 31b y formar la correspondiente malla cerrada 31d.

40 Para realizar el movimiento de la unidad de cierre 130 entre la primera posición abierta y cerrada, el primer módulo de accionamiento electrónico se conecta operativamente al actuador de cierre 133.

Ventajosamente, los soportes de cierre 132 coinciden con los soportes de corte 122 y el actuador de cierre 133 coincide con el actuador de corte 123.

45 Haciendo referencia a la realización de la figura 5, cada segundo cabezal operativo 200 comprende unos medios de accionamiento 212, con accionamiento eléctrico, conectados mecánicamente a la pinza de agarre 210 y accionables para mover la pinza de agarre 210 durante su funcionamiento.

50 En particular, dichos medios de accionamiento 212 están dispuestos para mover la pinza de agarre 210 de manera automática durante la apertura y el cierre, y preferiblemente para mover la pinza de agarre 210 a lo largo de un primer eje de desplazamiento S1 paralelo al segundo eje de rotación X' de la segunda base de apoyo (por ejemplo, vertical) y ventajosamente a lo largo de un segundo eje de desplazamiento S2 ortogonal al primer eje de desplazamiento S1 y sustancialmente radial respecto al segundo eje de rotación X'.

55 Preferiblemente, además, los medios de accionamiento 212 están dispuestos para hacer girar la pinza de agarre 210 alrededor del mencionado segundo eje de desplazamiento S2.

60 Por ejemplo, cada segundo cabezal operativo 200 comprende un marco de soporte 201 fijado a la segunda base de soporte 20 (y, en particular, a la segunda plataforma 22 de esta última) y lleva los medios de accionamiento 212 montados en el mismo. Estos últimos comprenden una guía lineal 202 que se extiende de acuerdo con el primer eje de desplazamiento S1 y sobre la cual va montada de manera deslizante una corredera 203; la pinza de agarre 210 va montada en dicha corredera 203. Los medios de accionamiento 212 también comprenden un primer actuador 204 (por ejemplo, electroneumático) conectado a la corredera 203 para moverla a lo largo de la guía lineal 202.

Ventajosamente, los medios de accionamiento 212 comprenden un eje porta-pinzas 213 montado de manera deslizante sobre la corredera 203, que se extiende longitudinalmente a lo largo del segundo eje de desplazamiento S2 y presenta un extremo externo 213' (dirigido alejándose del segundo eje de rotación X' de la segunda base de apoyo 20) sobre el cual va montada la pinza de agarre 210. Los medios de accionamiento 212 también están provistos de un segundo actuador 205 (por ejemplo, electroneumático) conectado al eje porta-pinzas 213 para accionar este último para que deslice a lo largo del segundo eje de desplazamiento S2. Preferiblemente, el eje porta-pinzas 213 está montado de manera giratoria en la corredera 203 y está conectado a un tercer actuador 206 de los medios de accionamiento 212 (por ejemplo, un motor eléctrico) adaptado para hacer girar el eje del porta-pinzas 213 alrededor del segundo eje de desplazamiento S2.

En particular, la pinza de agarre 210 es susceptible de moverse a través de los medios de accionamiento 212 entre una primera posición operativa, en la que la pinza de agarre 210 queda posicionada en la unidad de corte 120 para retener la malla abierta 31b cortada por la propia unidad de corte 120, y una segunda posición operativa, en la que la pinza de agarre 210 queda posicionada en la unidad de cierre 130 para retener la malla abierta 31b en esta última.

Ventajosamente, la pinza de agarre 210 presenta dos puntas 211, que son susceptibles de moverse a través de los medios de accionamiento 212 (y, en particular, por un cuarto actuador de estos últimos) entre una posición de liberación, en la que las puntas 211 quedan separadas entre sí y una posición de retención, en la que las puntas 211 se acercan, hasta agarrar y retener la parte de alambre metálico 31, la malla abierta 31b o la malla cerrada 31d.

Para realizar el movimiento de la pinza de agarre 210, la unidad de control comprende un segundo módulo de accionamiento electrónico conectado operativamente a los medios de accionamiento 212 (en particular, a sus actuadores) para accionarlos, de manera automatizada, para mover la pinza de agarre 210 entre la primera posición operativa y la segunda posición operativa. Ventajosamente, el segundo módulo de accionamiento 62 también está programado para que los medios de accionamiento 212 muevan la pinza de agarre 210 entre la posición de liberación y la posición de retención. Preferiblemente, el segundo módulo de accionamiento 62 también está programado para que los medios de accionamiento 212 giren la pinza de agarre 210 un ángulo de giro regulable, en particular alrededor del segundo eje de desplazamiento S2, ventajosamente mediante el giro del eje porta-pinzas 213. Por ejemplo, la pinza de agarre 210 se acciona en rotación cuando la malla cerrada 31d se encuentra situada entre la primera y la segunda mordaza 134 en su segunda posición cerrada para obtener una malla retorcida 31e. En tal caso, el ángulo de torsión de la pinza de sujeción 210 se corresponde con el ángulo de torsión de la malla retorcida 31e.

De acuerdo con otro posible ejemplo, la pinza de agarre 210 gira cuando se encuentra situada en la primera posición operativa tras el cierre de la malla abierta 31b, para girar la malla con el fin de insertar otra parte de alambre conformado 31f en su interior.

Ventajosamente, la pinza de agarre 210 gira tanto para obtener la malla retorcida 31e como para insertar la otra parte de alambre conformada 31f en su interior.

Preferiblemente, tal como se ha indicado anteriormente, la unidad de control puede obtenerse físicamente con una unidad única y centralizada o con múltiples unidades de hardware que, en particular, implementen el primer y el segundo módulo de accionamiento electrónico y se dispongan, por ejemplo, en la primera y segunda base de soporte 10, 20.

Análogamente, el primer y el segundo módulo de activación electrónica pueden comprender cada uno sólo una unidad de hardware correspondiente adaptada para controlar los cabezales operativos correspondientes 100, 200, o pueden comprender múltiples unidades separadas, cada una adaptada para controlar el cabezal operativo correspondiente 100, 200.

También es objeto de la presente invención un procedimiento para la producción de cadenas decorativas, en particular para la producción de cadenas graduables, actuado por medio de la máquina automática 1 del tipo que se ha descrito anteriormente, respecto al cual se mantendrán, a continuación, las mismas referencias para facilitar la descripción.

De acuerdo con la idea que subyace a la presente invención, el presente procedimiento comprende por lo menos una primera etapa de ajuste de un primer cabezal operativo seleccionado de los primeros cabezales operativos 100, en el que los primeros medios de movimiento 11 accionan la primera base de soporte 10 para que gire con el fin de llevar el primer cabezal operativo seleccionado 100 a la estación de trabajo 50.

Además, el procedimiento comprende por lo menos una segunda etapa de ajuste de un segundo cabezal operativo seleccionado de los segundos cabezales operativos 200, en el que los segundos medios de movimiento 21 accionan

la segunda base de soporte 20 para que gire con el fin de llevar el segundo cabezal operativo 200 seleccionado a la estación de trabajo 50 para asociar el segundo cabezal operativo 200 seleccionado al primer cabezal operativo 100 seleccionado.

5 Ventajosamente, las etapas de ajuste mencionadas anteriormente las realizan, por ejemplo, el operario a través del panel de accionamiento de la unidad de control, al inicio de un procedimiento de producción para seleccionar el tipo de cadena que se va a producir (y, por lo tanto, el correspondiente primer y segundo cabezal operativo 100, 200).

10 El procedimiento también comprende una etapa de doblado, en la que la unidad de formación de espiral 110 del primer cabezal operativo 100 seleccionado dobla el alambre metálico 31, obteniéndose la parte de alambre conformado 31a en forma de espiral.

15 En particular, en la etapa de doblado, la parte central de enrollamiento 116 de la unidad de formación de espiral 110 se acciona para realizar el primer recorrido operativo hacia la unidad de corte 120, y simultáneamente se acciona para girar alrededor de la extensión del eje de extensión Y en un ángulo de rotación, que se establece con un valor de desviación específico definido en función de una recuperación elástica del alambre metálico 31.

20 Más particularmente, el alambre metálico 31 se introduce en la pista 114 de la guía en forma de espiral 112 en el primer extremo 112a de la propia guía y es accionado para deformarse dentro de la pista 114 por la parte central de enrollamiento 116 en el primer recorrido operativo, obteniéndose la parte de alambre conformado 31a.

25 El procedimiento también comprende una etapa de agarre, posterior a la etapa de doblado, en el que la pinza de agarre 210 del segundo cabezal operativo seleccionado 200 agarra la parte de alambre conformado 31a en la unidad de formación de espiral 110.

30 Después de la etapa de agarre, el procedimiento comprende una etapa de corte, en el que la pinza de agarre 210 retiene la parte de alambre moldeado 31a en forma de espiral ventajosamente en la unidad de corte 120 y la unidad de corte 120 corta la parte de alambre moldeado 31a retenida por la pinza de agarre 210, obteniéndose una malla abierta 31b que presenta dos extremos separados 31c.

35 En particular, la etapa de corte se produce mediante el movimiento de las cuchillas 121 de la unidad de corte 120 desde la primera posición abierta hasta la primera posición cerrada.

Ventajosamente, la etapa de corte va seguida de una primera etapa de movimiento, en la que la pinza de agarre 210 mueve la malla abierta 31b en la unidad de cierre 130 y, en particular, entre la primera y la segunda mordaza 134.

40 A continuación, el procedimiento comprende una etapa de cierre, a continuación de la etapa de corte, en la que la unidad de cierre 130 acerca los dos extremos separados 31c de dicha malla abierta 31b retenida por dicha pinza de agarre 210, obteniéndose una malla cerrada 31d.

45 En particular, la etapa de cierre se produce después de la primera etapa de movimiento.

En funcionamiento, durante la etapa de cierre, la primera y la segunda mordaza 134 se cierran con una fuerza de cierre, mientras que los extremos separados 31c de la malla abierta 31b se acoplan en las ranuras 136 de las caras internas 135 de las mordazas 134 y se empujan para acercarse entre sí hasta obtener la malla cerrada 31d.

50 De acuerdo con una variante de la realización del procedimiento, con el fin de obtener una malla retorcida 31e, el procedimiento también comprende una etapa de retorcido, después de la etapa de cierre, en la que la malla cerrada 31d es retenida simultáneamente por la pinza de agarre 210 y por la unidad de cierre 130 y la pinza de sujeción 210 gira alrededor del segundo eje de desplazamiento S2.

55 Ventajosamente, el procedimiento que sigue a la etapa de cierre comprende la reapertura de las mordazas 134 y una segunda etapa de movimiento, en la que la pinza de agarre 210 devuelve la malla cerrada 31d a la unidad de formación de espiral 110.

Si hay una etapa de retorcido, la reapertura de las mordazas 134 y la segunda etapa de movimiento se producen después de la etapa de retorcido.

60 El procedimiento también comprende una etapa de unión, después de la etapa de cierre, en el cual se inserta otra parte de alambre conformada 31f en la malla cerrada 31d retenida por la pinza de agarre 210.

En particular, la etapa de unión se produce después de la segunda etapa de movimiento.

En funcionamiento, durante la etapa de unión, la pinza de sujeción 210 posiciona y retiene la malla cerrada 31d ceca de la unidad de formación de espiral 110 de manera que la otra parte conformada 31f, que sale hacia afuera de la unidad de formación de espiral 110, se inserta en la malla abierta 31b, antes de cortarla.

5 El procedimiento comprende finalmente una etapa de liberación, en la que la pinza de agarre 210 libera la malla cerrada 31d.

Las etapas del procedimiento mencionadas anteriormente, desde el doblado hasta la liberación, se repiten cíclicamente para producir una cadena de la longitud deseada.

10 Ventajosamente, para realizar cadenas de tipo progresivo (constituidas por mallas de diferente tipo) el presente procedimiento puede prever cambiar - con cada ciclo de producción de mallas - el primer y el segundo cabezal operativo 100, 200 posicionados en la estación de trabajo 50 para realizar y unir mallas obtenidas con alambres metálicos diferentes y/o de formas diferentes. Para tal fin, la primera etapa de ajuste del primer cabezal operativo seleccionado 100 y la segunda etapa de ajuste del segundo cabezal operativo seleccionado 200 se realizan en cada ciclo para producir una malla para cambiar los cabezales operativos 100, 200 (y, por lo tanto, el tipo de malla producida) con cada ciclo.

15 Más en detalle, con cada ciclo, la primera etapa de ajuste se realiza entre la etapa de cierre y la etapa de unión para llevar otro de los primeros cabezales operativos 100' a la estación de trabajo 50.

En particular, la primera etapa de ajuste sigue a la segunda etapa de movimiento.

20 Ventajosamente, en la etapa de unión posterior, la otra parte de alambre conformada 31f producida por el otro primer cabezal operativo 100' se inserta en la malla cerrada 31d retenida por la pinza de sujeción 210.

Además, con cada ciclo, después de la etapa de liberación, se realiza la segunda etapa de ajuste para llevar otro de los segundos cabezales operativos 200' a la estación de trabajo 50.

30 Es evidente que, sin apartarse del ámbito de protección de la presente patente, las etapas de ajuste también pueden realizarse una vez cada dos o más ciclos, o con una frecuencia variable, en función del tipo y orden de disposición de las mallas de la cadena que se va a producir.

35 Preferiblemente, el ciclo cíclico de las etapas de configuración descrito anteriormente se obtiene mediante una programación adecuada de la unidad de control de la máquina 1.

La invención así concebida alcanza por tanto los objetivos preestablecidos.

REIVINDICACIONES

1. Máquina automatizada (1) para producir cadenas decorativas, que comprende:

- 5 - por lo menos una unidad de alimentación (30), que está adaptada para suministrar un alambre metálico correspondiente (31);
- por lo menos un primer cabezal operativo (100), susceptible de ser alimentado con dicho alambre metálico (31) y provisto de:
 - 10 - una unidad de formación de espiral (110), adaptada para curvar por lo menos una parte de dicho alambre metálico (31), para obtener una parte de alambre conformado (31a) en forma de espiral;
 - una unidad de corte (120), adaptada para cortar dicha parte de alambre conformado (31a), para obtener una malla abierta (31b);
 - 15 - una unidad de cierre (130), adaptada para cerrar dicha malla abierta (31b), para obtener una malla cerrada (31d) de una cadena;
- por lo menos un segundo cabezal operativo (200) adaptado para cooperar con dicho por lo menos un primer cabezal operativo (100) y provisto de una pinza (210) para agarrar el alambre metálico (31), que es susceptible de actuar sobre dicho alambre metálico (31) en dichas unidades de formación de espiral, corte y cierre (110, 120, 20 130);

estando caracterizada dicha máquina automatizada (1) por el hecho de que comprende también:

- 25 - una primera base de apoyo (10), giratoria, que presenta un primer eje de giro (X) y lleva montados sobre la misma:
 - una pluralidad de dichos primeros cabezales operativos (100) posicionados alrededor de dicho primer eje de rotación (X), y
 - 30 - una pluralidad de dichas unidades de alimentación (30), cada una de las cuales está asociada operativamente a dicho primer cabezal operativo (100) correspondiente para suministrar dicho alambre metálico (31) correspondiente a la unidad de formación de espiral (110) de dicho primer cabezal operativo cabeza (100);
- una segunda base de soporte giratoria (20), que presenta un segundo eje de rotación (X') y lleva montada sobre 35 la misma una pluralidad de dichas segundas cabezas operativas (200) posicionadas alrededor de dicho segundo eje de rotación (X');
 - una estación de trabajo (50) interceptada por dicha primera base de apoyo (10) y por dicha segunda base de apoyo (20);
 - 40 - primeros medios de movimiento (11) conectados mecánicamente a dicha primera base de soporte (10) y accionables para hacer girar dicha primera base de soporte (10) alrededor de dicho primer eje de rotación (X');
 - segundos medios de movimiento (21) conectados mecánicamente a dicha segunda base de soporte (20) y accionables para hacer girar dicha segunda base de soporte (20) alrededor de dicho segundo eje de rotación (X');
 - 45 - por lo menos una unidad de control, que:
 - está conectada operativamente a dichos primeros medios de movimiento (11) y está adaptada para accionar dichos primeros medios de movimiento (11) para girar dicha primera base de soporte (10) con el fin de llevar un primer cabezal operativo seleccionado de dichos primeros cabezales operativos (100) a la citada estación de trabajo (50),
 - 50 - está conectada operativamente a dichos segundos medios de movimiento (21) y está adaptada para accionar dichos segundos medios de movimiento (21) para girar dicha segunda base de soporte (20) con el fin de llevar un segundo cabezal operativo seleccionado de dichos segundos cabezales operativos (200) a la citada estación de trabajo (50).

55 2. Máquina automática (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que dicha unidad de formación de espiral (110) comprende:

- un cuerpo de contención (111), que se extiende a lo largo de un eje de extensión (Y);
- 60 - una guía en forma de espiral (112), que está fijada dentro de dicho cuerpo contenedor (111), se extiende a lo largo de dicho eje de extensión (Y) entre un primer extremo (112a) y un segundo extremo (112b) situados en dicha unidad de corte (120), y presenta:

- una cavidad central (113) que se extiende a lo largo de dicho eje de extensión (Y) entre dicho primer extremo (112a) y dicho segundo extremo (112b);
 - una pista (114) que se extiende con extensión en espiral alrededor de dicha cavidad central (113) entre el primer extremo (112a) y el segundo extremo (112b) de dicha guía en forma de espiral (112), y es susceptible de recibir dicho metal alambre (31) en su interior;
- 5
- un parte central de enrollamiento (116) que se extiende dentro de la cavidad central (113) de dicha guía en forma de espiral (112) a lo largo de dicho eje de extensión (Y);
 - medios de accionamiento en traslación (117) conectados mecánicamente a dicha parte central de enrollamiento (116) y adaptados para trasladar dicha parte central de enrollamiento (116) a lo largo de dicho eje de extensión (Y) en un primer recorrido operativo, en el que dicha parte central de enrollamiento (116) se mueve hacia el segundo extremo (112b) de dicha guía en forma de espiral (112), y en un segundo recorrido operativo, en el que dicha parte central de enrollamiento (116) se aleja del segundo extremo (112b) de dicha guía en forma de espiral (112);
 - medios de accionamiento en rotación (118), conectados mecánicamente a dicha parte central de enrollamiento (116) y adaptados para girar dicha parte central de enrollamiento (116) alrededor de dicho eje de extensión (Y) en dicho primer recorrido operativo, para hacer avanzar dicho alambre metálico (31) en la pista (114) de dicha guía en forma de espiral (112) hacia dicha unidad de corte (120).
- 10
- 15
- 20
3. Máquina automática (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por el hecho de que dichos medios de accionamiento en rotación (118) comprenden por lo menos un motor eléctrico de rotación (119) provisto de un rotor conectado mecánicamente a dicha parte central de enrollamiento (116) y accionable para hacer girar dicha parte central de enrollamiento (116) en dicho primer recorrido operativo.
- 25
4. Máquina automatizada (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que dicha unidad de control comprende por lo menos un primer módulo de accionamiento electrónico conectado operativamente a dicho motor eléctrico de rotación (119) y programado para accionar dicho motor eléctrico de rotación (119) para hacer girar dicha parte central de enrollamiento (116), en dicho primer recorrido operativo, un ángulo de rotación que es regulable con un valor de desviación específico destinado a definirse en función de una recuperación elástica de dicho alambre metálico (31).
- 30
5. Máquina automática (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que cada uno de dichos segundos cabezales operativos (200) comprende unos medios de accionamiento (212), con accionamiento eléctrico, conectados mecánicamente a dicha pinza de agarre (210) y actuables para accionar dicha pinza de agarre (210) para que se mueva entre:
- 35
- una primera posición operativa, en la que dicha pinza de agarre (210) se encuentra situada en dicha unidad de corte (120) por lo menos para retener dicha malla abierta (31b) cortada por dicha unidad de corte (120), y
 - una segunda posición operativa, en la que dicha pinza de agarre (210) se encuentra situada en dicha unidad de cierre (130) para retener dicha malla abierta (31b) en dicha unidad de cierre (130);
- 40
- en el que dicha unidad de control comprende un segundo módulo de accionamiento electrónico conectado operativamente a dicho medio de accionamiento (212) para accionar, de manera automatizada, dicho medio de accionamiento (212) para mover dicha pinza de agarre (210) entre dicha primera posición operativa y dicha segunda posición operativa.
- 45
6. Máquina automática (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por el hecho de que dicha primera base de apoyo (10) comprende:
- 50
- un primer eje de rotación (13), posicionado coaxialmente con dicho primer eje de rotación (X) y conectado mecánicamente a dichos primeros medios de movimiento (11);
 - una primera plataforma (12) fijada a dicho primer eje de rotación (13) y que lleva, montados periféricamente sobre la misma, dichos primeros cabezales de accionamiento (100);
- 55
- en el que dichas unidades de alimentación (30) están montadas en dicho primer eje de rotación (13) por encima de dichos primeros cabezales operativos (100) correspondientes.
- 60
7. Máquina automática (1) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que cada unidad de alimentación (30) comprende
- una bobina giratoria (32), que presenta un eje (33) asociado de manera giratoria a dicha primera base de soporte (10) y en la cual es susceptible de enrollarse dicho alambre metálico correspondiente (31);

- un tensor de fricción (34) que actúa sobre el eje (33) de la bobina giratoria (32) para mantener en tensión dicho alambre metálico (31).

5 8. Procedimiento para producir cadenas decorativas por medio de una máquina automatizada (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y dicho procedimiento comprende las siguientes etapas en serie:

- 10 - una etapa de doblado, en la que dicho alambre metálico (31) es doblado por dicha unidad de formación de espiral (110), obteniéndose dicha parte de alambre conformado (31a) en forma de espiral,
- una etapa de agarre, en la que dicha pinza de agarre (210) agarra dicha parte de alambre conformado (31a) en dicha unidad de formación de espiral (110),
- una etapa de corte, en la que dicha unidad de corte (120) corta dicha parte de alambre conformado (31a) retenida por dicha pinza de agarre (210), obteniéndose una malla abierta (31b) que presenta dos extremos separados (31c),
- 15 - una etapa de cierre, en la que dicha unidad de cierre (130) acerca los dos extremos separados (31c) de dicha malla abierta (31b) retenidos por dicha pinza de agarre (210), obteniéndose una malla cerrada (31d),
- una etapa de unión, en el que se inserta otra parte de alambre conformado (31f) en dicha malla cerrada (31d) retenida por dicha pinza de sujeción (210),
- una etapa de liberación, en el que dicha pinza de agarre (210) libera dicha malla cerrada (31d),

20 repitiéndose dichas etapas cíclicamente;
estando caracterizado dicho procedimiento por el hecho de que comprende también:

- 25 - por lo menos una primera etapa de ajuste de un primer cabezal operativo seleccionado de dichos primeros cabezales operativos (100), en el que dichos primeros medios de movimiento (11) accionan dicha primera base de soporte (10) para que gire con el fin de disponer dicho primer cabezal operativo seleccionado (100) en la citada estación de trabajo (50);
- por lo menos una segunda etapa de ajuste de un segundo cabezal operativo seleccionado de dichos segundos cabezales operativos (200), en el que dichos segundos medios de movimiento (21) accionan dicha segunda base de soporte (20) para que gire con el fin de disponer dicho segundo cabezal operativo seleccionado (200) en la
- 30 citada estación de trabajo (50) para asociar dicho segundo cabezal operativo seleccionado (200) a dicho primer cabezal operativo seleccionado (100).

35 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que comprende, entre dicha etapa de cierre y dicha etapa de unión, dicha primera etapa de ajuste para llevar otro de dichos primeros cabezales operativos (100') a la citada estación de trabajo (50);

- 40 en el que, en dicha etapa de unión posterior, dicha otra parte de alambre conformada (31f) producida por dicho otro primer cabezal operativo (100') se inserta en dicha malla cerrada (31d) retenida por dicha pinza de agarre (210);
- en el que dicho procedimiento comprende, después de dicha etapa de liberación, dicha segunda etapa de ajuste para llevar otro de dichos segundos cabezales operativos (200') a la citada estación de trabajo (50).

45 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, obtenido por medio de una máquina automatizada (1) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que, en dicha etapa de doblado, dicha parte central de enrollamiento (116) es accionada para realizar dicho primer recorrido operativo hacia dicha unidad de corte (120), y simultáneamente es accionada para girar alrededor de dicho eje de extensión (Y) un ángulo de rotación, que se establece con un valor de desviación específico en función de una recuperación elástica de dicho alambre metálico (31).

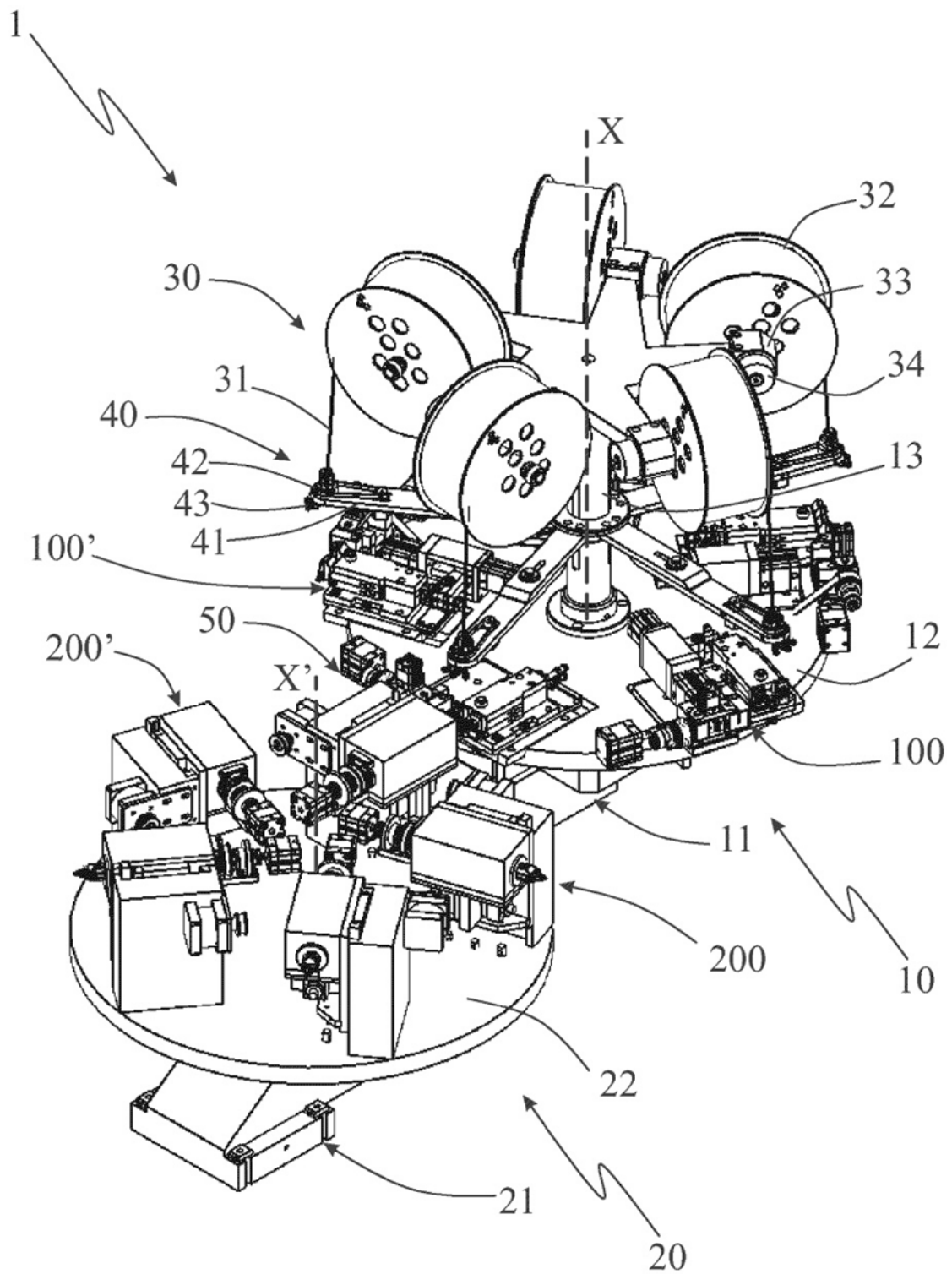


Fig. 1

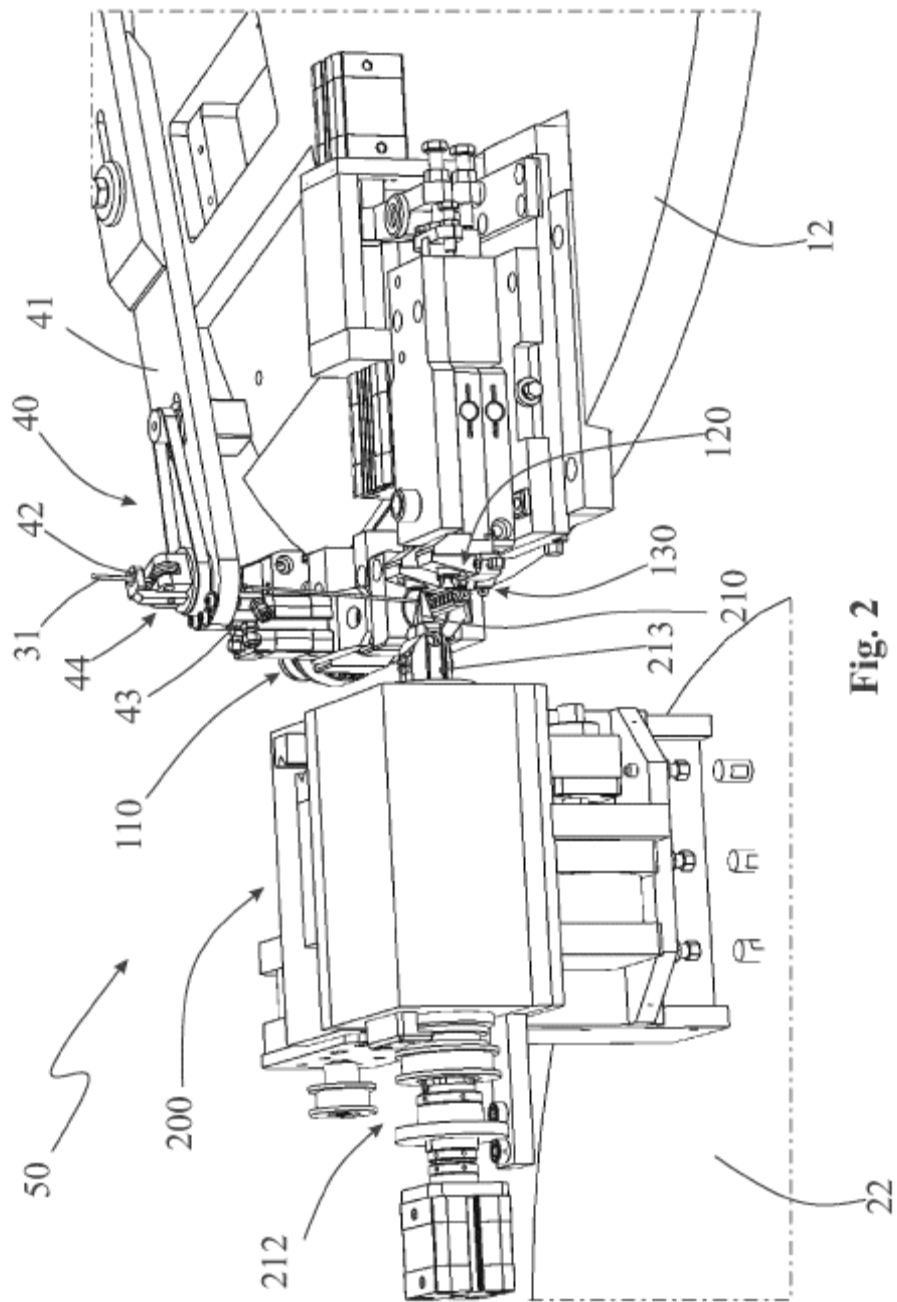


Fig. 2

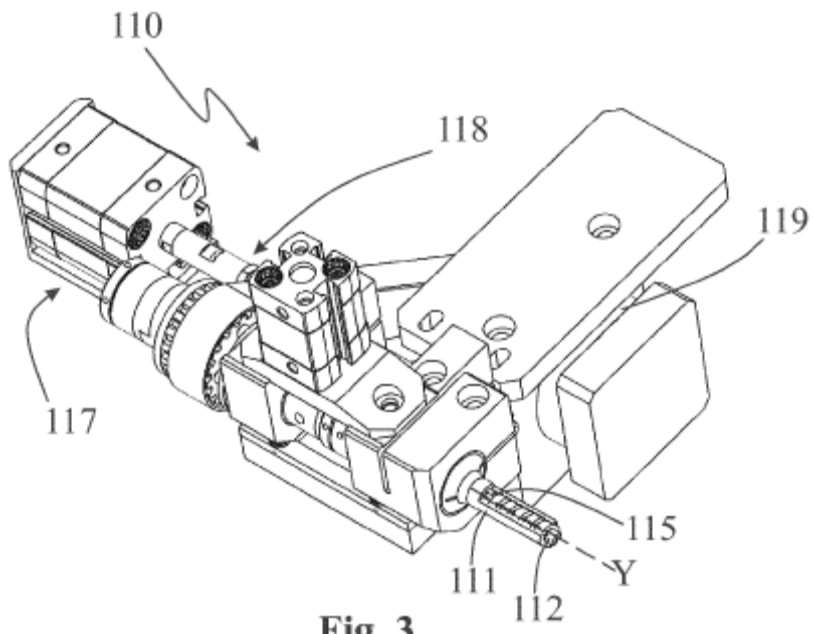


Fig. 3

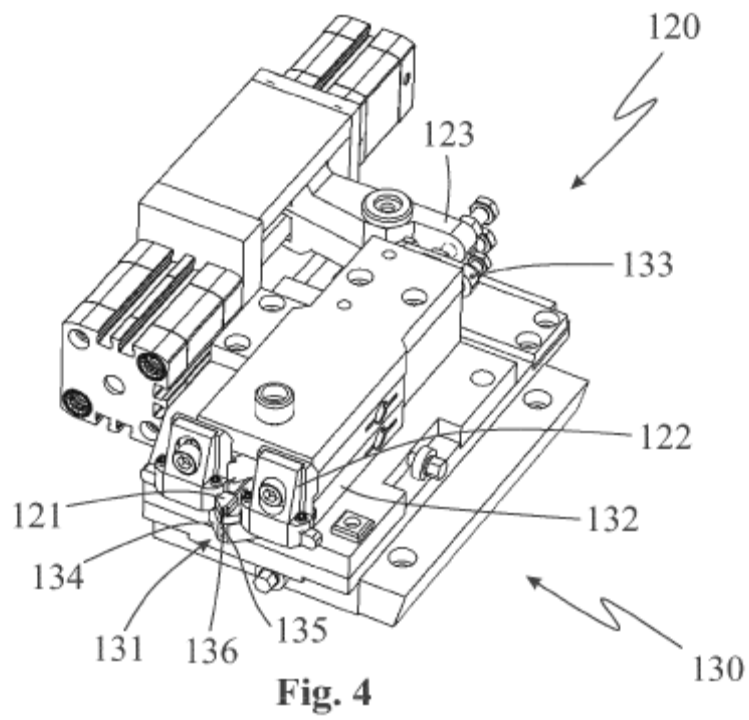


Fig. 4

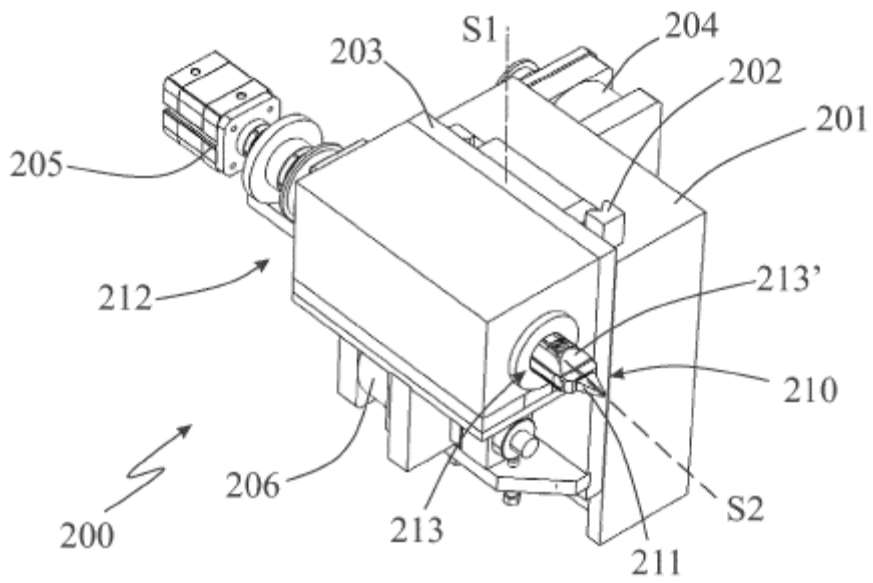


Fig. 5

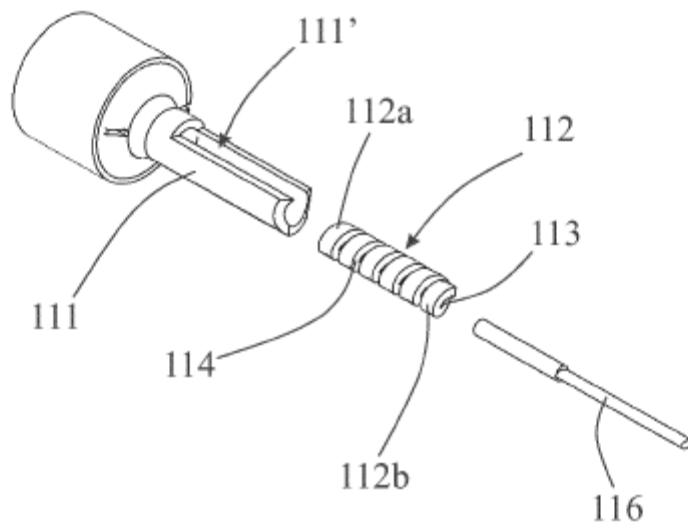


Fig. 6

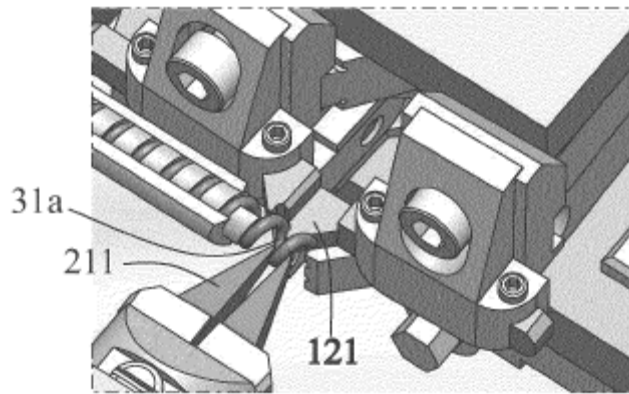


Fig. 7a

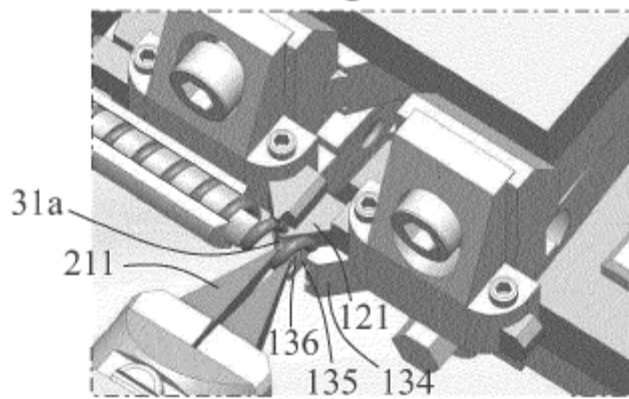


Fig. 7b

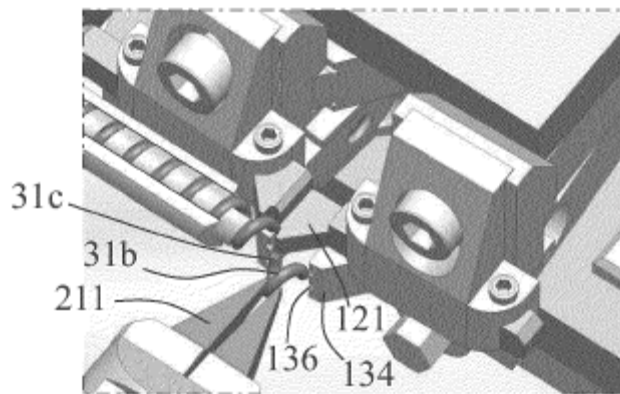


Fig. 7c

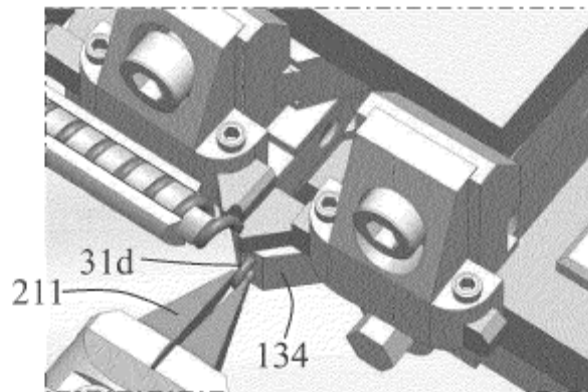


Fig. 7d

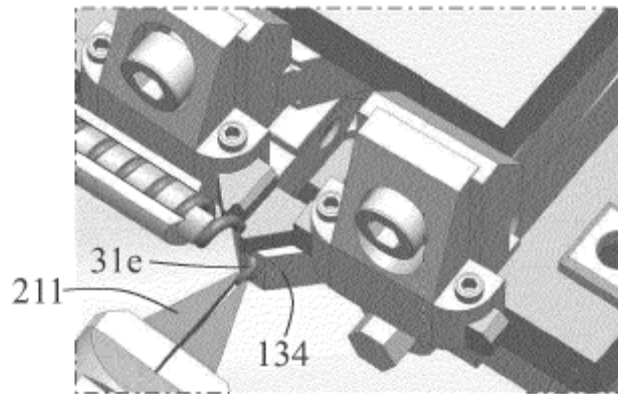


Fig. 7e

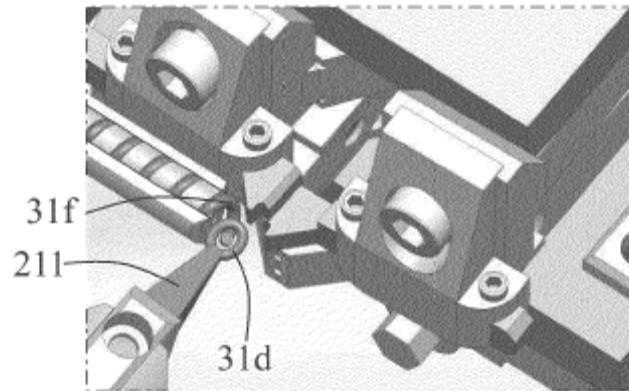


Fig. 7f

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 3803498 [0014]
- EP 0408520 A [0014]