

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 611**

51 Int. Cl.:

|                    |                              |           |
|--------------------|------------------------------|-----------|
| <b>B23K 26/08</b>  | (2014.01) <b>B23K 103/04</b> | (2006.01) |
| <b>B23K 26/21</b>  | (2014.01)                    |           |
| <b>B23K 26/082</b> | (2014.01)                    |           |
| <b>B23K 26/244</b> | (2014.01)                    |           |
| <b>B23K 26/26</b>  | (2014.01)                    |           |
| <b>B23K 37/04</b>  | (2006.01)                    |           |
| <b>B62D 25/02</b>  | (2006.01)                    |           |
| <b>B23K 101/00</b> | (2006.01)                    |           |
| <b>B23K 101/16</b> | (2006.01)                    |           |
| <b>B23K 101/18</b> | (2006.01)                    |           |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2018** **PCT/JP2018/029206**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2019** **WO19044380**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2018** **E 18850541 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2023** **EP 3677374**

54 Título: **Método de fabricación del cuerpo de unión y aparato de fabricación del cuerpo de unión**

30 Prioridad:

**31.08.2017 JP 2017167224**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.03.2023**

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBE STEEL, LTD.) (100.0%)**  
**2-4, Wakinohama-Kaigandori 2-chome Chuo-ku Kobe-shi, Hyogo 651-8585, JP**

72 Inventor/es:

**WATANABE, KENICHI;**  
**KIMURA, TAKAYUKI;**  
**CHEN, LIANG;**  
**HADANO, MASAO y**  
**SUZUKI, REIICHI**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 936 611 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

Método de fabricación del cuerpo de unión y aparato de fabricación del cuerpo de unión

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método de fabricación de un cuerpo de unión y a un aparato de fabricación de un cuerpo de unión, véanse respectivamente las reivindicaciones 1 y 4.

Técnica antecedente

10 Convencionalmente se conoce una técnica para fabricar un miembro de marco de automóvil moldeando a presión una placa de metal. Para la aplicación de un miembro de marco de automóvil de este tipo, existe una demanda creciente no solo de placas de metal con un grosor constante, sino también de placas de metal cada una reforzada incluyendo parcialmente una porción de grosor aumentado donde la placa de metal aumenta de grosor.

Los documentos de patente 1, 2 divulgan una técnica para fabricar dicho miembro que incluye parcialmente una porción de grosor aumentado uniendo dos miembros de metal, es decir, un primer miembro de metal y un segundo miembro de metal, mediante soldadura por láser.

Documentos de la técnica anterior

15 Documentos de patente

Documento de patente 1: JP 2001-507993 A

Documento de patente 2: JP 2016-064725 A

Documento de patente 3: JP 2002 160020 A (base del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 4)

Documento de patente 4: JP H10 71480 A

20 Documento de patente 5: CN 103 056 533 A

Documento de patente 6: JP 2006 062460 A

El documento JP 2002 160020 A divulga un producto de dos láminas de fleje de acero que se unen entre sí. En particular, entre las dos láminas de flejes de acero, se suministra continuamente un segundo fleje de acero mientras se presiona el segundo fleje de acero contra un primer fleje de acero.

25 El documento JP H10 71480 A divulga un método de soldadura por rayo láser traslapado mediante el cual se apilan y sueldan dos placas de acero enchapadas.

30 El documento CN 103 056 533 A divulga un método y sistema de soldadura híbrido de arco eléctrico y rayo láser de barrido oscilatorio. Los rayos láser y el arco eléctrico se mueven juntos a lo largo de una costura contigua en un espacio de alto rango, simultáneamente los rayos láser rodean los puntos de actuación del arco eléctrico para realizar un movimiento de exploración oscilatorio en un área local pequeña, y una pista de soldadura real es una curva formada superponiendo dos tipos de movimientos.

35 El documento JP 2006 062460 A divulga un material en bruto que se constituye soldando un alambre de acero sobre la superficie de una placa de acero. En este material en bruto, dado que la placa de acero se refuerza soldando el alambre de acero en la superficie, este material en bruto es diferente de un material en bruto convencional en el que se refuerzan dos bandas metálicas y se unen en una cara donde se superponen para que se apoyen en una línea.

Resumen de la invención

Problemas a resolver por la invención

40 En este documento, como se divulga en los documentos de patente 1, 2, cuando el segundo miembro de metal se suelda al primer miembro de metal mediante láser, es necesario sujetar el segundo miembro de metal al primer miembro de metal. Con el segundo miembro de metal sujeto al primer miembro de metal, una porción del segundo miembro de metal que está sujeta al primer miembro de metal no se puede soldar con láser y, por lo tanto, el segundo miembro de metal no se puede soldar con láser en su totalidad. Esto, a su vez, dificulta el aumento de la resistencia de la unión entre el primer miembro de metal y el segundo miembro de metal.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación y un aparato de fabricación para un cuerpo de unión que tiene dos miembros de metal unidos entre sí por soldadura, mediante el método de fabricación y el aparato de fabricación se consigue un aumento de la resistencia de la unión entre los dos miembros de metal.

#### Medios para resolver los problemas

El objeto anterior se resuelve mediante un método de fabricación de un cuerpo de unión que tiene las características de la reivindicación 1.

- 5 La configuración anterior en la que el segundo miembro de metal se suministra continuamente mientras se presiona contra el primer miembro de metal elimina la necesidad de sujetar el segundo miembro de metal al primer miembro de metal y, por lo tanto, permite soldar por láser la totalidad del segundo miembro de metal. Esto, a su vez, hace posible aumentar la resistencia de la unión entre el primer miembro de metal y el segundo miembro de metal.

Un aparato de fabricación para un cuerpo de unión es objeto de la reivindicación 4. Otros desarrollos se exponen en las reivindicaciones dependientes.

#### 10 Efecto de la invención

Con el método de fabricación y el aparato de fabricación de acuerdo con la presente invención, es posible fabricar un cuerpo de unión que tenga una mayor resistencia de unión entre el primer miembro de metal y el segundo miembro de metal que constituye el cuerpo de unión.

#### Breve descripción de los dibujos

- 15 La figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un cuerpo de unión fabricado por un aparato de fabricación no cubierto por la presente invención.
- La figura 2 es una vista en planta del ejemplo del cuerpo de unión fabricado por el aparato de fabricación no cubierto por la presente invención.
- 20 La figura 3A es una vista en perspectiva de un ejemplo de un pilar B fabricado procesando el cuerpo de unión mediante estampado en caliente.
- La figura 3B es una vista en perspectiva de otro ejemplo de pilar B fabricado procesando el cuerpo de unión mediante estampado en caliente.
- La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva del aparato de fabricación del cuerpo de unión de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.
- 25 La figura 5 es una vista lateral esquemática del aparato de fabricación del cuerpo de unión de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.
- La figura 6A es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo no cubierto por la presente invención de un patrón de irradiación de luz láser.
- 30 La figura 6B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo no cubierto por la presente invención de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 6A.
- La figura 7 es una vista en planta esquemática para describir un proceso de corte.
- La figura 8A es una vista en planta esquemática que muestra una primera alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.
- 35 La figura 8B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 8A.
- La figura 9A es una vista en planta esquemática que muestra una segunda alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.
- La figura 9B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 9A.
- 40 La figura 10A es una vista en planta esquemática que muestra una tercera alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.
- La figura 10B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 10A.
- 45 La figura 11A es una vista en planta esquemática que muestra un primer ejemplo de acuerdo con la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.
- La figura 11B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 11A.

La figura 12A es una vista en planta esquemática que muestra un segundo ejemplo de acuerdo con la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.

La figura 12B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 12A.

5 La figura 13A es una vista en planta esquemática que muestra un tercer ejemplo de acuerdo con la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.

La figura 13B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 13A.

10 La figura 14A es una vista en planta esquemática que muestra una cuarta alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.

La figura 14B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 14A.

La figura 15A es una vista en planta esquemática que muestra una quinta alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.

15 La figura 15B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 15A.

La figura 16A es una vista en planta esquemática que muestra una sexta alternativa no cubierta por la presente invención del patrón de irradiación de luz láser.

20 La figura 16B es una vista en planta esquemática que muestra un ejemplo de una porción de unión obtenida con base en el patrón de irradiación que se muestra en la figura 16A.

La figura 17 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato de fabricación de un cuerpo de unión de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención.

La figura 18 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato de fabricación de un cuerpo de unión de acuerdo con una tercera realización de la presente invención.

25 La figura 19 es una vista en perspectiva de un ejemplo no cubierto por la presente invención del cuerpo de unión fabricado por el aparato de fabricación de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

La figura 20 es una vista en planta que muestra una alternativa del cuerpo de unión.

Modo de llevar a cabo la invención

(primer ejemplo, no cubierto por la presente invención)

30 A continuación se dará una descripción de un primer ejemplo no cubierto por la presente invención con referencia a la figura 1 a la figura 16B.

(cuerpo de unión)

La figura 1 y la figura 2 muestran un cuerpo 1 de unión fabricado por un aparato de fabricación (figura 4 y figura 5) de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

35 El cuerpo 1 de unión que se muestra en la figura 1 y la figura 2 incluye un material 2 en bruto (primer miembro de metal) que es un ejemplo de una placa de acero y un material 3 de refuerzo (segundo miembro de metal) que también es un ejemplo de una placa de acero. De acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención, el material 3 de refuerzo es más estrecho que el material 2 en bruto.

40 El material 3 de refuerzo se coloca sobre el material 2 en bruto y se fija al material 2 en bruto mediante soldadura por láser. El cuerpo 1 de unión incluye una porción 5 de unión formada por una línea de marca de soldadura continua o porción 4 soldada, a lo largo de la cual se unen entre sí el material 2 en bruto y el material 3 de refuerzo. La porción 5 de unión que se muestra en las figuras 1 y 2 es simplemente un ejemplo y, como se describirá más adelante con referencia a las figuras 8A a 16B, la forma específica de la porción 5 de unión incluye diversas alternativas.

45 La porción 5 de unión incluye un cuerpo 6 principal y una porción 7 de extremo.

De acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención, la porción 4 soldada en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión tiene una forma curva que tiene un patrón repetitivo periódico e incluye una primera porción 8 longitudinal, una segunda porción 9 longitudinal y una pluralidad de porciones 10 de conexión que

tienen una forma curva. En la primera porción 8 longitudinal, una pluralidad de porciones 8a de intersección (primeras porciones de intersección) donde la porción 4 soldada se interseca a sí misma están dispuestas en una dirección A (primera dirección) en vista en planta, y la primera porción 8 longitudinal se extiende en la dirección A. La dirección A coincide con una dirección de soldadura (véase un símbolo WD en la figura 4, por ejemplo) que se describirá más adelante y una dirección opuesta a la dirección de soldadura. La segunda porción 9 longitudinal está situada aparte de la primera porción 8 longitudinal en una dirección B ortogonal a la dirección A vista en planta. En la segunda porción 9 longitudinal, al igual que con la primera porción 8 longitudinal, una pluralidad de porciones 9a de intersección (segunda porción de intersección) donde la porción 4 soldada se interseca a sí misma están dispuestas en la dirección A en una vista en planta, y la segunda porción 9 longitudinal se extiende en la dirección A. La pluralidad de porciones 10 de conexión están dispuestas a intervalos en la dirección A, cada una de las porciones 10 de conexión se extiende en la dirección B, y ambos extremos de cada una de las porciones 10 de conexión están conectados a la primera porción 8 longitudinal y la segunda porción 9 longitudinal. De acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención, la primera porción 8 longitudinal, la segunda porción 9 longitudinal y la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de escalera en vista en planta.

La porción 7 de extremo de la porción 5 de unión tiene forma de zigzag o una forma de línea en zigzag que se extiende hacia adelante y hacia atrás, a intervalos cercanos, entre ambos extremos en la dirección del ancho del material 3 de refuerzo. Como se describirá más adelante con referencia a la figura 19, la porción 5 de unión puede incluir solo el cuerpo 6 principal sin la porción 7 de extremo.

En el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión, la porción 4 soldada que tiene forma de línea se extiende continuamente en dos direcciones ortogonales entre sí, es decir, en ambas direcciones A, B, en vista en planta. En otras palabras, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión, la porción 4 soldada que tiene forma de línea se proporciona extendiéndose bidimensionalmente, es decir, en forma plana. Tal estructura permite que al menos una raya de la porción 4 soldada esté presente en una vista en planta dentro de una región que tiene un área determinada en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión. En particular, dentro de pequeñas regiones cerca de las porciones 8a de intersección de la primera porción 8 longitudinal y las porciones 9a de intersección de la segunda porción 9 longitudinal, están presentes una pluralidad de rayas de porciones 4 soldadas. El cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión que tiene una estructura de este tipo permite aumentar suficientemente la resistencia de la unión entre el material 2 en bruto y el material 3 de refuerzo. Por ejemplo, cuando dos miembros se unen mediante soldadura por puntos, la porción soldada incluye una pluralidad de puntos dispersos. Además, la porción soldada hecha incluso mediante soldadura por láser puede incluir una o una pluralidad de pares de líneas rectas paralelas, o puede incluir una pluralidad de porciones en forma de C dispuestas en una fila y adyacentes entre sí. En comparación con cualquiera de las estructuras anteriores, el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión en el que la porción 4 soldada que tiene forma de línea se extiende continuamente en ambas direcciones A, B mostradas en la figura 1 y la figura 2 hace posible unir el material 2 en bruto y el material 3 de refuerzo con mayor resistencia de la unión.

Dado que el material 2 en bruto y el material 3 de refuerzo se unen con suficiente resistencia de la unión, el cuerpo 1 de unión es adecuado para el procesamiento por estampado en caliente y, por lo tanto, es posible aumentar la resistencia de un componente de marco de vehículo producido contra la colisión. Por ejemplo, la figura 3A muestra un ejemplo de un pilar 12 B (un ejemplo del componente del marco del vehículo) fabricado procesando el cuerpo 1 de unión mediante estampado en caliente. En este ejemplo, el pilar 12 B que incluye el material 2 en bruto y una lámina de material 3 de refuerzo unida al material 2 en bruto se produce mediante un método en el que el material 3 de refuerzo se suelda solo a una porción del material 2 en bruto que necesita ser reforzado para tener la porción 5 de unión mostrada en la figura 1 y la figura 2 y luego se moldea integralmente con el material 2 en bruto mediante estampado en caliente. La figura 3B muestra otro ejemplo del pilar 12 B fabricado procesando el cuerpo 1 de unión mediante estampado en caliente. En este ejemplo, dos miembros 3 de refuerzo se unen al material 2 en bruto, y cada uno de los materiales 3 de refuerzo se une a una porción de línea de cresta formada por estampado en caliente.

Para aumentar suficientemente la resistencia de la unión entre el material 2 en bruto y el material 3 de refuerzo, es preferible que, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión, al menos una raya de la porción 4 soldada atraviese una región cuadrada cuyo lado tiene una longitud de 2 cm, por ejemplo.

(Aparato de fabricación y método de fabricación del cuerpo de unión)

La figura 4 y la figura 5 muestran un aparato 21 de fabricación para el cuerpo 1 de unión que se muestra en la figura 1 y la figura 2. Como se describirá más adelante con referencia a la figura 8A a la figura 16B, el aparato 21 de fabricación también es capaz de fabricar un cuerpo 1 de unión que tiene una estructura diferente de la porción 5 de unión del cuerpo 1 de unión que se muestra en la figura 1 y la figura 2.

El aparato 21 de fabricación incluye una mesa 22 sobre la que el material 2 en bruto se sujeta de forma separable mediante un accesorio 22a. Un dispositivo 23 transportador de piezas en bruto mueve la mesa 22 y el material 2 en bruto sostenido sobre la mesa 22 a una velocidad constante en una dirección CD de transporte opuesta a la dirección WD de soldadura. La mesa 22 y el dispositivo 23 transportador de piezas en bruto sirven como unidad transportadora de acuerdo con la presente invención.

El aparato 21 de fabricación incluye un dispositivo 24 de suministro de aro. El dispositivo 24 de suministro de aro (unidad de suministro) incluye un par 24a de rodillos de suministro. El dispositivo 24 de suministro de aro desenrolla un material 20 de aro enrollado en forma de bobina (que se convierte en el material 3 de refuerzo cuando se completa el cuerpo 1 de unión) con el par 24a de rodillos de suministro para suministrar el material 20 de aro sobre el material 2 en bruto sostenido en la tabla 22. Más específicamente, el dispositivo 24 de suministro de aro suministra continuamente el material 20 de aro así desenrollado en una dirección SD de suministro que coincide con la dirección CD de transporte del material 2 en bruto mientras presiona el material 20 de aro contra el material 2 en bruto oblicuamente desde arriba. La velocidad de suministro del material 2 en bruto suministrado por el dispositivo 24 de suministro de aro está sincronizada con la velocidad de transporte del material 2 en bruto transportado por el dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto. Además, también es posible suministrar no solo un cuerpo continuo enrollado en forma de aro o en forma de bobina, sino también un material de banda cortado por adelantado a una longitud del material 3 de refuerzo (segundo miembro de metal).

El aparato 21 de fabricación incluye un sistema 25 de oscilación láser. El sistema 25 de oscilación láser incluye los componentes necesarios para generar luz láser, tal como un elemento de oscilación láser, un circuito de accionamiento y un sistema óptico. La luz 26 láser emitida hacia abajo desde el sistema 25 de oscilación láser se proyecta sobre una superficie superior del material 20 de aro en una posición inmediatamente antes de que el material 20 de aro sea presionado contra el material 2 en bruto por el dispositivo 24 de suministro de aro. En la figura 4, un símbolo P0 indica una posición de irradiación de la luz 26 láser. De acuerdo con la presente realización, el sistema 25 de oscilación láser no se mueve en las direcciones horizontal y vertical.

El aparato 21 de fabricación incluye un dispositivo 27 giratorio (unidad de cambio de dirección de radiación). El dispositivo 27 giratorio cambia periódicamente la dirección de irradiación de la luz 26 láser emitida desde el sistema 25 de oscilación láser. Como se describirá en detalle más adelante, asumiendo que el sistema 25 de oscilación láser no está en movimiento en la dirección WD de soldadura en relación con el material 2 en bruto y el material 20 de aro, el dispositivo 27 giratorio cambia periódicamente la dirección de irradiación de la luz 26 láser para moverse a una posición P1 de irradiación virtual a lo largo de una figura cerrada (un círculo como se describirá más adelante, de acuerdo con un ejemplo no cubierto por la presente invención). El dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto, el dispositivo 24 de suministro de aro y el dispositivo 27 giratorio sirven como una unidad de movimiento de posición de irradiación de acuerdo con la presente invención.

El aparato 21 de fabricación incluye un dispositivo 28 de accionamiento de corte. Como se describirá en detalle más adelante, el dispositivo 28 de accionamiento de corte corta el material 20 de aro moviéndolo, después de que el material 20 de aro se suelde al material 2 en bruto, el dispositivo 24 de suministro de aro en la dirección WD de soldadura como lo indica una flecha C para aplicar tensión al material 20 de aro. Se tiene en cuenta que, como se describió anteriormente, una configuración en la que se utiliza el material de la banda cortado por adelantado a la longitud del material 3 de refuerzo (segundo miembro de metal) elimina la necesidad del dispositivo 28 de accionamiento de corte.

De acuerdo con la presente invención, un dispositivo 29 de control que controla, de manera centralizada, las operaciones de diversos componentes del aparato 21 de fabricación, incluido el dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto, el dispositivo 24 de suministro de aro, el sistema 25 de oscilación láser, el dispositivo 27 giratorio, y el dispositivo 28 de accionamiento de corte.

A continuación se dará una descripción de una operación del aparato 21 de fabricación, es decir, un método de fabricación para el cuerpo 1 de unión realizado por el aparato 21 de fabricación.

La dirección de irradiación de la luz 26 láser emitida desde el sistema 25 de oscilación láser es cambiada periódicamente por el dispositivo 27 giratorio. Además, el material 2 en bruto se mueve en la dirección CD de transporte por el dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto, y el material 20 de aro se suministra continuamente desde el dispositivo 24 de suministro de aro en la dirección SD de suministro que coincide con la dirección CD de transporte. Los movimientos del material 2 en bruto y el material 20 de aro hacen que el sistema 25 de oscilación láser se mueva con respecto al material 2 en bruto y el material 20 de aro en la dirección WD de soldadura (opuesta a la dirección CD de transporte y la dirección SD de suministro). El cambio periódico de la dirección de irradiación de la luz 26 láser y el movimiento del sistema 25 de oscilación láser en la dirección WD de soldadura en relación con el material 2 en bruto y el material 20 de aro cambia la posición P0 de irradiación de la luz 26 láser en la superficie superior del material 20 de aro. Como resultado, como se describió anteriormente, el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión que incluye la primera porción 8 longitudinal, se obtiene la segunda porción 9 longitudinal, y la pluralidad de porciones 10 de conexión.

La figura 6A muestra un patrón 31 de irradiación de la luz 26 láser de acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención. El patrón 31 de irradiación es una figura cerrada a lo largo de la cual se mueve la posición P1 de irradiación virtual de la luz 26 láser asumiendo que el sistema 25 de oscilación láser no está en movimiento en la dirección WD de soldadura en relación con el material 2 en bruto y el material 20 de aro. El patrón 31 de irradiación de acuerdo con la presente realización tiene forma circular. El patrón 31 de irradiación se obtiene haciendo que el dispositivo 27 giratorio cambie periódicamente la dirección de irradiación de la luz 26 láser emitida desde el sistema 25 de oscilación láser. En la figura 6A, un símbolo MD indica una dirección en la que la posición P1

de irradiación virtual se mueve en el patrón 31 de irradiación de acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención.

La figura 6B muestra el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en el patrón 31 de irradiación que tiene una forma circular que se muestra en la figura 6A. En general, la forma del cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión se determina con base en una forma geométrica del patrón 31 de irradiación, una velocidad  $V_w$  a la que el sistema 25 de oscilación láser se mueve en la dirección WD de soldadura en relación con el material 2 en bruto y el material 20 de aro, y una velocidad  $V_{p1}$  a la que la posición P1 de irradiación virtual se mueve en el patrón 31 de irradiación que se describirá más adelante.

De acuerdo con el presente ejemplo no cubierto por la presente invención, la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual en el patrón 31 de irradiación no es constante. Específicamente, para las regiones AR1, AR2 del patrón 31 de irradiación que se extienden aproximadamente ortogonal a la dirección WD de soldadura, la velocidad  $V_{p1}$  se iguala a una velocidad  $V_{p1\_st}$  ( $V_{p1} = V_{p1\_st}$ ) de referencia. Como velocidad  $V_{p1\_st}$  de referencia, por ejemplo, se puede usar un promedio de la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual en el patrón 31 de irradiación. Para una región AR3 del patrón 31 de irradiación donde la posición P1 de irradiación virtual se mueve en la dirección aproximadamente opuesta a la dirección WD de soldadura, la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual se establece igual a una velocidad que resulta de agregar una corrección  $\alpha$  ( $\alpha$  es un número positivo) a la velocidad  $V_{p1\_st}$  ( $V_{p1} = V_{p1\_st} + \alpha$ ) de referencia. Por otro lado, para una región AR4 del patrón 31 de irradiación donde la posición P1 de irradiación virtual se mueve aproximadamente en la dirección WD de soldadura, la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual se establece igual a una velocidad que resulta de restar la corrección  $\alpha$  de la velocidad  $V_{p1\_st}$  ( $V_{p1} = V_{p1\_st} - \alpha$ ) de referencia. Como se describió anteriormente, controlar la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual en el patrón 31 de irradiación permite que la velocidad  $V_r$  a la que se mueve la posición P0 de irradiación en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión se mantenga dentro de un rango de velocidad favorable. Es decir, la velocidad  $V_r$  a la que se mueve la posición P0 de irradiación sobre el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión se hace uniforme. Como resultado, se puede obtener un excelente cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión que tiene una profundidad, anchura y similares uniformes.

El dispositivo 24 de suministro de aro suministra el material 20 de aro desenrollado mientras presiona el material 20 de aro contra el material 2 en bruto oblicuamente desde arriba. La dirección SD de suministro del material 20 de aro suministrado desde el dispositivo 24 de suministro de aro coincide con la dirección CD de transporte del material 2 en bruto, y la velocidad de suministro del material 20 de aro coincide con la velocidad de transporte del material 2 en bruto. Es decir, las posiciones relativas del material 2 en bruto y el material 20 de aro no se mueven. En consecuencia, el material 20 de aro se puede fijar al material 2 en bruto mediante la luz 26 láser emitida desde el sistema 25 de oscilación láser sin estar fijado temporalmente por una abrazadera usando un accesorio o similar. Además, dado que esto elimina la necesidad de un accesorio o similar, toda la superficie del material 20 de aro se puede irradiar con la luz 26 láser. Es decir, el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión se puede formar en toda la superficie del material 20 de aro.

Después de obtener el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión que tiene la longitud necesaria, se corta el material 20 de aro que es continuo. Cuando se corta el material 20 de aro, la posición P1 de irradiación virtual se mueve repetidamente hacia adelante y hacia atrás en una dirección ortogonal a la dirección WD de soldadura sin interrumpir el transporte del material 2 en bruto y el suministro del material 20 de aro. Como resultado, la posición P0 de irradiación de la luz 26 láser se mueve hacia adelante y hacia atrás en forma de línea en zigzag a intervalos cercanos en la dirección del ancho del material 20 de aro (la dirección ortogonal a la dirección WD de soldadura), formando así la porción 7 de extremo de la porción 5 de unión. Dado que la porción 4 soldada que tiene una forma de línea en zigzag está densamente ubicada en la porción 7 de extremo, un baño de fusión antes de la solidificación llega a la vecindad de la superficie inferior del material 2 en bruto. Inmediatamente después de que se detiene la irradiación con la luz 26 láser, el dispositivo 28 de accionamiento de corte mueve el dispositivo 24 de alimentación del aro en la dirección indicada por la flecha C (la dirección que coincide con la dirección WD de soldadura) para aplicar tensión al material 20 de aro. Esta tensión corta el material 20 de aro en la porción 7 de extremo (véase figura 7). Del material 20 de aro así cortado, una porción unida al material 2 en bruto a lo largo de la porción 5 de unión se convierte en el material 3 de refuerzo.

Para soldar continuamente el material 3 de refuerzo usando el material 20 de aro, es necesario cortar el material 20 de aro cada vez que se forma la porción 5 de unión para cada lámina de material 3 de refuerzo. De acuerdo con la presente realización, dado que el dispositivo 28 de accionamiento de corte aplica tensión al material 20 de aro para cortar el material 20 de aro después de la formación de la porción 7 de extremo donde la porción 4 soldada está densamente ubicada, no es necesario proporcionar un dispositivo de corte mecánico tal como un cortador grande y, a su vez, hace posible reducir el tamaño del aparato 21 de fabricación. Obsérvese que los medios para aplicar tensión al material 20 de aro no están particularmente limitados a ningún medio específico, y pueden emplearse medios tales como un peso o un resorte.

La figura 8A, la figura 9A, la figura 10A, la figura 11A, la figura 12A, la figura 13A, la figura 14A, la figura 15A y la figura 16A muestran alternativas de los patrones 31 de irradiación, en donde las figuras 11A, 12A, y la figura 13A muestra patrones de irradiación de acuerdo con la presente invención. La figura 8B, la figura 9B, la figura 10B, la

figura 11B, la figura 12B, la figura 13B, la figura 14B, la figura 15B y la figura 16B muestran cada una el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en uno correspondiente de los patrones 31 de irradiación. En estos dibujos, los elementos iguales o similares que se muestran en la figura 6A y la figura 6B se indican con los mismos símbolos.

5 Para cualquiera de estos patrones 31 de irradiación alternativos, se puede realizar el control de la velocidad  $V_{p1}$  a la que se mueve la posición P1 de irradiación virtual en el patrón 31 de irradiación descrito con referencia a la figura 6A. Cuando se realiza este control, la velocidad  $V_{p1}$  se establece igual a la velocidad  $V_{p1\_st}$  de referencia para una región del patrón 31 de irradiación que se extiende aproximadamente ortogonal a la dirección WD de soldadura. Además, para una región del patrón 31 de irradiación donde la posición P1 de irradiación virtual se mueve en la  
10 dirección aproximadamente opuesta a la dirección WD de soldadura, la velocidad  $V_{p1}$  se establece igual a la velocidad resultante de agregar la corrección  $\alpha$  a la velocidad  $V_{p1\_st}$  ( $V_{p1} = V_{p1\_st} + \alpha$ ) de referencia. Además, para una región del patrón 31 de irradiación donde la posición P1 de irradiación virtual se mueve aproximadamente en la dirección WD de soldadura, la velocidad  $V_{p1}$  se establece igual a la velocidad resultante de restar la corrección  $\alpha$  de la velocidad  $V_{p1\_st}$  ( $V_{p1} = V_{p1\_st} - \alpha$ ) de referencia.

15 El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 8A tiene una forma circular y el radio del círculo aumenta gradualmente. Como se muestra en la figura 8B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, se forman porciones 10a de intersección donde la porción 4 soldada que constituye porciones 10 de conexión adyacentes se interseca a sí misma. En otras palabras, en esta alternativa, una pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red. Con este patrón 31 de irradiación, incluso para el  
20 material 3 de refuerzo cuyo ancho varía en dirección longitudinal, es posible formar la porción 4 soldada irradiando toda la superficie con la luz 26 láser. En contraste con el caso que se muestra en la figura 8A, el radio del patrón 31 de irradiación circular se puede disminuir gradualmente. Además, incluso con los otros patrones 31 de irradiación que se muestran en la figura 9A, la figura 10A, la figura 11A, la figura 12A, la figura 13A, la figura 14A, la figura 15A y la figura 16A, un aumento o disminución gradual de la dimensión externa permite que toda la superficie del  
25 material 3 de refuerzo, cuyo ancho varía en la dirección longitudinal, sea irradiada con la luz 26 láser.

Los patrones 31 de irradiación que se muestran en la figura 9A tienen una forma elíptica cuyo eje principal se extiende en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 9B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, las porciones 10a de intersección también se forman donde la porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión adyacentes se interseca a sí misma. En  
30 otras palabras, en esta alternativa, una pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red.

El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 10A tiene una forma elíptica cuyo eje menor se extiende en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 10B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, el patrón 31 de irradiación también tiene una forma elíptica, pero tiene una pluralidad de porciones 10 de conexión dispuestas en la dirección WD de soldadura a intervalos más cercanos que los intervalos del patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 9A.  
35

El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 11A tiene una forma rectangular cuyos lados cortos se extienden en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 11B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, por ejemplo, las porciones 8, 9 longitudinales primera y segunda tienen una forma similar a una línea recta geométrica en comparación con el patrón 31 de irradiación (circular) que se muestra en la figura 6A. Además, cada una de las porciones 10 de conexión tiene una forma lineal. Además, las porciones 10a de intersección se forman donde la porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión adyacentes se corta a sí misma. Es decir, incluso en esta alternativa, la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red.  
40

El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 12A tiene una forma trapezoidal isósceles cuya base superior e inferior se extienden en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 12B, en esta alternativa, tanto la velocidad  $V_w$  a la que el sistema 25 de oscilación láser se mueve en la dirección WD de soldadura en relación con el material 2 en bruto y el material 20 de aro como la velocidad  $V_{p1}$  a la que la posición P1 de irradiación virtual se mueve en el patrón 31 de irradiación se ajustan adecuadamente, provocando así que las porciones 8, 9 longitudinales primera y segunda se extiendan linealmente en la dirección WD de soldadura. Esto hace además que  
50 las porciones 10 de conexión se extiendan linealmente en una dirección aproximadamente ortogonal a la dirección WD de soldadura. La porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión no se interseca a sí misma, y el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión forma una estructura de escalera.

El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 13A tiene una forma trapezoidal isósceles cuya base superior e inferior se extienden en la dirección WD de soldadura, pero es un patrón que resulta de invertir verticalmente el patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 12A. Como se muestra en la figura 13B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, por ejemplo, cada una de las porciones 8, 9 longitudinales primera y segunda tiene una forma similar a una línea recta en comparación con el patrón 31 de irradiación (circular) que se muestra en la figura 6A. Además, cada una de las porciones 10 de conexión tiene una forma lineal. Además, las porciones 10a de intersección se forman donde la porción 4 soldada que constituye las  
55

porciones 10 de conexión adyacentes se intersecta a sí misma. Es decir, incluso en esta alternativa, la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red.

El patrón 31 de irradiación mostrado en la figura 14A tiene una forma trapezoidal isósceles cuya base superior e inferior se extienden en la dirección ortogonal a la dirección WD de soldadura, y la base superior está orientada corriente abajo en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 14B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, cada una de las porciones 10 de conexión tiene una forma de C aproximadamente invertida. Además, las porciones 10a de intersección se forman donde la porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión adyacentes se intersecta a sí misma. Es decir, incluso en esta alternativa, la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red.

El patrón 31 de irradiación mostrado en la figura 15A tiene una forma trapezoidal isósceles cuya base superior e inferior se extienden en la dirección ortogonal a la dirección WD de soldadura, y la base inferior está orientada corriente abajo en la dirección WD de soldadura. Como se muestra en la figura 15B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, cada una de las porciones 10 de conexión tiene aproximadamente una forma de C. Además, las porciones 10a de intersección se forman donde la porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión adyacentes se corta a sí misma. Es decir, incluso en esta alternativa, la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red.

El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 16A tiene forma de ocho. Como se muestra en la figura 16B, en el cuerpo 6 principal de la porción 5 de unión obtenida con base en este patrón 31 de irradiación, cada una de las porciones 10 de conexión incluyen extremos curvos conectados a las porciones 8, 9 longitudinales primera y segunda, y una porción central tiene una forma aproximadamente lineal. Además, las porciones 10a de intersección se forman donde la porción 4 soldada que constituye las porciones 10 de conexión adyacentes se corta a sí misma. Es decir, incluso en esta alternativa, la pluralidad de porciones 10 de conexión forman una estructura de red. Una porción circunferencial exterior de la forma de ocho puede tener una forma elíptica.

Con respecto al aparato 21 de fabricación de acuerdo con la segunda y tercera realizaciones que se describirán a continuación, una estructura o función de la que no se dará una descripción específica es la misma que la estructura o función de acuerdo con la primera realización. En los dibujos relacionados con estas realizaciones, los elementos iguales o similares se indican con los mismos símbolos.

(Segunda realización)

La figura 17 muestra un aparato 21 de fabricación para un cuerpo de unión de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

El aparato 21 de fabricación no incluye el dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto (véanse las figuras 1 y 2), y la mesa 22 y el material 2 en bruto sostenido sobre la mesa 22 están fijos. El aparato 21 de fabricación incluye un dispositivo 41 de movimiento lineal que mueve linealmente el sistema 25 de oscilación láser en la dirección WD de soldadura (indicada por una flecha LMD1), y un dispositivo 42 de movimiento lineal que mueve linealmente, de manera similar, el dispositivo 24 de suministro de aro en la dirección WD de soldadura (indicada por una flecha LMD2). Los dispositivos 41, 42 de movimiento lineal sirven como unidad de movimiento síncrono de acuerdo con la presente invención.

El material 20 de aro es suministrado continuamente por el dispositivo 24 de suministro de aro desde oblicuamente por encima del material 2 en bruto. El sistema 25 de oscilación láser y el dispositivo 24 de suministro de aro se mueven en la dirección WD de soldadura a una velocidad sincronizada con la velocidad de suministro del material 20 de aro. Además, la dirección de irradiación de la luz 26 láser emitida desde el sistema 25 de oscilación láser es cambiada por el dispositivo 27 giratorio de manera que la posición P1 de irradiación virtual se mueve a lo largo de un patrón 31 de irradiación específico (véase la figura 6A, la figura 8A, la figura 9A, la figura 10A, la figura 11A, la figura 12A, la figura 13A, la figura 14A, la figura 15A y la figura 16A). A través de los procesos anteriores, la porción 5 de unión se forma con base en el patrón 31 de irradiación (véase figura 6B, la figura 8B, la figura 9B, la figura 10B, la figura 11B, la figura 12B, la figura 13B, la figura 14B, la figura 15B y la figura 16B). Se tiene en cuenta que el dispositivo 42 de movimiento lineal aplica, después de la formación de la porción 7 de extremo de la porción 5 de unión, tensión al material 20 de aro para cortar el material 20 de aro.

(Tercera realización)

La figura 18 muestra un aparato 21 de fabricación para un cuerpo de unión de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

El aparato 21 de fabricación no incluye el dispositivo 23 de transporte de piezas en bruto (véase figura 1 y figura 2), y la mesa 22 y el material 2 en bruto sostenido sobre la mesa 22 están fijos. Además, el aparato 21 de fabricación no incluye el dispositivo 24 de suministro de aro (véase figura 1 y figura 2), y el material 3 de refuerzo que se ha cortado se fija temporalmente al material 2 en bruto mediante un accesorio 51. El material 3 de refuerzo que ha sido cortado puede fijarse temporalmente al material 2 en bruto mediante soldadura por puntos o soldadura por puntos con láser. El sistema 25 de oscilación láser está sostenido de forma fija por un brazo 52a robótico incluido en un robot 52 de

manera que la luz 26 láser se proyecta hacia abajo. En particular, de acuerdo con la presente realización, el aparato 21 de fabricación no incluye el dispositivo 27 giratorio (véase figura 1 y figura 2), y la dirección de irradiación de la luz 26 láser es constante.

5 El brazo 52a robótico mueve el sistema 25 de oscilación láser en dos direcciones en un plano horizontal, es decir, en una dirección X y una dirección Y, de modo que la posición P0 de irradiación se mueva a lo largo de un cuerpo 6 principal deseado de la porción 5 de unión (véase la figura 6B, la figura 8B, la figura 9B, la figura 10B, la figura 11B, la figura 12B, la figura 13B, la figura 14B, la figura 15B y la figura 16B).

10 La figura 19 muestra el cuerpo 1 de unión, que no está cubierto por la presente invención, y fabricado por el aparato 21 de fabricación de acuerdo con la presente realización. Dado que el material 3 de refuerzo que se ha cortado se usa en lugar de aplicar tensión al material 20 de aro para cortar el material 20 de aro, la porción 5 de unión del cuerpo 1 de unión incluye solo el cuerpo 6 principal sin la porción 7 de extremo. De manera similar, incluso cuando el cuerpo 1 de unión es fabricado por el aparato 21 de fabricación de acuerdo con la primera realización (figura 4 y figura 5) y el aparato de fabricación de acuerdo con la segunda realización (figura 17), una configuración en la que el material 3 de refuerzo que se ha cortado en lugar del material 20 de aro que se suministra continuamente se une al material 2 en bruto permite que la porción 5 de unión incluya solo el cuerpo 6 principal sin la porción 7 de extremo.

15 La figura 20 muestra una alternativa del cuerpo 1 de unión, que no está cubierta por la presente invención. En esta alternativa, la porción 5 de unión se forma, con base en el patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 12A, en ambos extremos del material 3 de refuerzo, y la porción 5 de unión se forma con base en el patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 9A, en porciones distintas de ambos extremos del material 3 de refuerzo. Esto hace que la porción 5 de unión tenga, en ambos extremos del material 3 de refuerzo, la misma forma que se muestra en la figura 12B y que tenga, en las porciones distintas de ambos extremos del material 3 de refuerzo, la misma forma que se muestra en la figura 9B. El patrón 31 de irradiación que se muestra en la figura 12A se aplica a ambos extremos del material 3 de refuerzo para proporcionar la porción 4 soldada en las esquinas del material 3 de refuerzo, aumentando así aún más la resistencia de la unión del material 3 de refuerzo al material 2 en bruto. Al menos dos de los patrones 31 de irradiación que se muestran en la figura 6A, la figura 8A, la figura 9A, la figura 10A, la figura 11A, la figura 12A, la figura 13A, la figura 14A, la figura 15A y la figura 16A pueden usarse en combinación.

#### Descripción de los numerales de referencia

|        |                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1      | Cuerpo de unión                                                       |
| 2      | Material en bruto (primer miembro de metal)                           |
| 3      | Material de refuerzo (segundo miembro de metal)                       |
| 4      | Porción soldada                                                       |
| 5      | Porción de unión                                                      |
| 6      | Cuerpo principal                                                      |
| 7      | Porción de extremo                                                    |
| 8      | Primera porción longitudinal                                          |
| 8a     | Porción de intersección                                               |
| 9      | Segunda porción longitudinal                                          |
| 9a     | Porción de intersección                                               |
| 10     | Porción de conexión                                                   |
| 10a    | Porción de intersección                                               |
| 12     | Pilar B                                                               |
| 20     | Material de aro (segundo miembro de metal)                            |
| 21     | Aparatos de fabricación                                               |
| 22     | Mesa                                                                  |
| 22a    | Accesorio                                                             |
| 23     | Dispositivo de transporte de piezas en bruto                          |
| 24     | Dispositivo de suministro de aro (unidad de suministro)               |
| 24a    | Par de rodillos de suministro                                         |
| 25     | Sistema de oscilación láser                                           |
| 26     | Luz láser                                                             |
| 27     | Dispositivo giratorio (unidad de cambio de dirección de la radiación) |
| 28     | Dispositivo de accionamiento de corte                                 |
| 29     | Dispositivo de control                                                |
| 31     | Patrón de irradiación                                                 |
| 41, 42 | Dispositivo de movimiento lineal                                      |
| 51     | Accesorio                                                             |
| 52     | Robot                                                                 |
| 52a    | Brazo robótico                                                        |
| P0     | Posición de irradiación                                               |
| P1     | Posición de irradiación virtual                                       |
| A      | Dirección (primera dirección)                                         |
| B      | Dirección (segunda dirección)                                         |

## ES 2 936 611 T3

|                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| C                  | Dirección                      |
| WD                 | Dirección de soldadura         |
| CD                 | Dirección de transporte        |
| SD                 | Dirección de suministro        |
| MD                 | Dirección de movimiento        |
| LMD1               | Dirección de movimiento lineal |
| LMD2               | Dirección de movimiento lineal |
| AR1, AR2, AR3, AR4 | Región                         |

# REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación para un cuerpo (2) de unión que tiene un primer miembro (2) de metal y un segundo miembro (3) de metal unidos entre sí provocando que un sistema (25) de oscilación láser irradie una superficie del segundo miembro (3) de metal colocada sobre el primer miembro (2) de metal con luz láser para formar una porción (5) de unión que incluye una porción (4) soldada donde se unen el primer miembro (2) de metal y el segundo miembro (3) de metal, el método de fabricación que comprende:

suministrar continuamente el segundo miembro (3) de metal mientras se presiona el segundo miembro (3) de metal contra el primer miembro (2) de metal, siendo el segundo miembro (3) de metal un material (20) de aro; y

haciendo que el sistema (25) de oscilación láser emita la luz láser, y siendo caracterizado porque:

una posición (P0) de irradiación de la luz láser se mueve en una dirección (WD) de soldadura por el movimiento relativo del sistema (25) de oscilación láser y el primer miembro (2) de metal para hacer que la porción (5) de unión incluya

una primera porción (8) longitudinal que se extiende en una primera dirección (A) que coincide con la dirección (WD) de soldadura, teniendo la primera porción (8) longitudinal primeras porciones (8a) de intersección dispuestas en la primera dirección (A), la porción (4) soldada intersecándose a sí misma en las primeras porciones (8a) de intersección,

una segunda porción (9) longitudinal ubicada aparte de la primera porción (8) longitudinal en una segunda dirección (B) intersecándose con la primera dirección (A) y se extiende en la primera dirección (A), teniendo la segunda porción (9) longitudinal segundas porciones (9a) de intersección dispuestas en la primera dirección (A), la porción (4) soldada intersecándose a sí misma en las segundas porciones (9a) de intersección, y

una pluralidad de porciones (10) de conexión dispuestas en la primera dirección (A), cada una extendiéndose en la segunda dirección (B) y conectando la primera porción (8) longitudinal y la segunda porción (9) longitudinal,

y hacer que la primera porción (8) longitudinal y la segunda porción (9) longitudinal tengan una forma similar a una línea recta geométrica que se extiende en la primera dirección (A), con la primera porción (8) longitudinal, la segunda porción (9) longitudinal y las porciones (10) de conexión formando una figura cerrada, y

asumiendo que el sistema (25) de oscilación láser no está en movimiento en la dirección (WD) de soldadura con respecto a los miembros (2, 3) de metal primero y segundo, se cambia periódicamente la dirección de irradiación de la luz láser, y el sistema (25) de oscilación láser se mueve en la dirección (WD) de soldadura con respecto a los miembros (2, 3) de metal primero y segundo para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada,

para una región (AR3) de un patrón (31) de irradiación donde una posición (P1) de irradiación virtual, es decir, una posición de irradiación asumiendo que el sistema (25) de oscilación láser no está en movimiento en una dirección (WD) de soldadura con respecto a los miembros (2, 3) de metal primero y segundo, se mueve en la dirección aproximadamente opuesta a la dirección (WD) de soldadura, una velocidad a la que se mueve la posición (P1) de irradiación virtual se iguala a la velocidad resultante de sumar una corrección numérica positiva a una velocidad de referencia que es un promedio de la velocidad (Vp1\_st) en el que la posición (P1) de irradiación virtual se mueve en el patrón (31) de irradiación,

para una región (AR4) del patrón (31) de irradiación donde la posición (P1) de irradiación virtual se mueve aproximadamente en la dirección (WD) de soldadura, una velocidad a la que se mueve la posición (P1) de irradiación virtual se iguala a la velocidad que resulta de sumar una corrección numérica negativa a partir de la velocidad de referencia, en donde, la velocidad (Vpl) se iguala a la velocidad (Vpl\_st) de referencia para una región del patrón (31) de irradiación que se extiende aproximadamente ortogonal a la dirección (WD) de soldadura.

2. El método de fabricación para un cuerpo (2) de unión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

el primer miembro (2) de metal se transporta en una dirección (CD) de transporte opuesta a la dirección (WD) de soldadura, y el segundo miembro (3) de metal se alimenta continuamente en una dirección de suministro que coincide con la dirección (CD) de transporte, y

con una posición del sistema (25) de oscilación láser fija, la dirección de irradiación de la luz láser emitida desde el sistema (25) de oscilación láser se cambia periódicamente para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada.

3. El método de fabricación de un cuerpo (2) de unión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde

se fija una posición del primer miembro (2) de metal,

el segundo miembro (3) de metal, una fuente de suministro del segundo miembro (3) de metal, y el sistema (25) de oscilación láser se mueven en la dirección (WD) de soldadura a una velocidad sincronizada con una velocidad de suministro del segundo miembro (3) de metal, y

la dirección de irradiación de la luz láser emitida desde el sistema (25) de oscilación láser se cambia periódicamente para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada.

4. Un aparato (21) de fabricación para un cuerpo (2) de unión que tiene un primer miembro (2) de metal y un segundo miembro (3) de metal unidos por luz láser para formar una porción (5) de unión que incluye una porción (4) soldada donde se unen el primer miembro (2) de metal y el segundo miembro (3) de metal, el aparato (21) de fabricación que comprende un sistema (25) de oscilación láser para irradiar una superficie del segundo miembro de metal colocado sobre el primer miembro de metal, una unidad (24) de suministro configurada para suministrar continuamente el segundo miembro (3) de metal mientras presiona el segundo miembro (3) de metal contra el primer miembro (2) de metal, siendo el segundo miembro (3) de metal un material (20) de aro, una unidad (23, 24, 27) de movimiento de posición de irradiación

y siendo caracterizado por:

un dispositivo (29) de control configurado para controlar de manera centralizada las operaciones de diversos componentes del aparato (21) de fabricación de modo que el movimiento de una posición (P0) de irradiación de la luz láser en una dirección (WD) de soldadura generado por el movimiento relativo del sistema (25) de oscilación láser y el primer miembro (2) de metal hace que la porción (5) de unión incluya

una primera porción (8) longitudinal que se extiende en una primera dirección (A) que coincide con la dirección (WD) de soldadura, teniendo la primera porción (8) longitudinal primeras porciones (8a) de intersección dispuestas en la primera dirección (A), la porción (4) soldada intersecándose a sí misma en las primeras porciones (8a) de intersección,

una segunda porción (9) longitudinal ubicada aparte de la primera porción (8) longitudinal en una segunda dirección (B) que se interseca con la primera dirección (A) y se extiende en la primera dirección (A), teniendo la segunda porción (9) longitudinal segundas porciones (9a) de intersección dispuestas en la primera dirección (A), la porción (4) soldada intersecándose a sí misma en las segundas porciones (9a) de intersección, y

una pluralidad de porciones (10) de conexión dispuestas en la primera dirección (A), cada una extendiéndose en la segunda dirección (B) y conectando la primera porción (8) longitudinal y la segunda porción (9) longitudinal,

y hace que la primera porción (8) longitudinal y la segunda porción (9) longitudinal tengan una forma similar a una línea recta geométrica que se extiende en la primera dirección (A), con la primera porción (8) longitudinal, la segunda porción (9) longitudinal y las porciones (10) de conexión formando una figura cerrada, y en donde

al asumir que el sistema (25) de oscilación láser no está en movimiento en la dirección (WD) de soldadura en relación con los miembros (2, 3) de metal primero y segundo, la unidad (23, 24, 27) de movimiento de posición de irradiación cambia periódicamente la dirección de irradiación de la luz láser y mueve el sistema (25) de oscilación láser en la dirección (WD) de soldadura en relación con los miembros (2, 3) de metal primero y segundo para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada,

para una región (AR3) de un patrón (31) de irradiación donde una posición (P1) de irradiación virtual, es decir, una posición de irradiación asumiendo que el sistema (25) de oscilación láser no está en movimiento en una dirección (WD) de soldadura con respecto a los miembros (2, 3) de metal primero y segundo, se mueve en la dirección aproximadamente opuesta a la dirección (WD) de soldadura, la velocidad a la que se mueve la posición (P1) de irradiación virtual se establece igual a la velocidad que resulta de agregar una corrección numérica positiva a una velocidad de referencia que es un promedio de la velocidad (Vp1\_st) en el que la posición (P1) de irradiación virtual se mueve en el patrón (31) de irradiación,

para una región (AR4) del patrón (31) de irradiación donde la posición (P1) de irradiación virtual se mueve aproximadamente en la dirección (WD) de soldadura, una velocidad a la que se mueve la posición (P1) de irradiación virtual se iguala a la velocidad que resulta de sumar una corrección numérica negativa a partir de la velocidad de referencia, en donde, la velocidad (Vpl) se iguala a la velocidad (Vpl\_st) de referencia para una región del patrón (31) de irradiación que se extiende aproximadamente ortogonal a la dirección (WD) de soldadura.

5. El aparato (21) de fabricación para un cuerpo (2) de unión de acuerdo con la reivindicación 4, en donde
- se fija una posición del sistema (25) de oscilación láser, y
  - la unidad (23, 24, 27) de movimiento de posición de irradiación incluye
  - la unidad (24) de suministro,
- 5 una unidad (23) transportadora configurada para transportar el primer miembro (2) de metal en una dirección (CD) de transporte opuesta a la dirección (WD) de soldadura, y
- una unidad (27) de cambio de dirección de irradiación configurada para cambiar periódicamente la dirección de irradiación de la luz láser emitida desde el sistema (25) de oscilación láser para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada, en donde
- 10 la unidad (24) de suministro esta configurada para suministrar continuamente el segundo miembro (3) de metal en una dirección de suministro que coincide con la dirección (CD) de transporte.
6. El aparato (21) de fabricación para un cuerpo (2) de unión de acuerdo con la reivindicación 4, en donde
- se fija una posición del primer miembro (2) de metal, y
  - la unidad (23, 24, 27) de movimiento de posición de irradiación incluye
- 15 la unidad (24) de suministro,
- una unidad (41, 42) de movimiento síncrono configurada para mover la unidad (24) de suministro y el sistema (25) de oscilación láser en la dirección (WD) de soldadura a una velocidad sincronizada con la velocidad de suministro del segundo miembro (3) de metal, y
- 20 una unidad (27) de cambio de dirección de irradiación configurada para cambiar periódicamente la dirección de irradiación de la luz láser emitida desde el sistema (25) de oscilación láser para mover la posición (P0) de irradiación a lo largo de la figura cerrada.

Fig.1

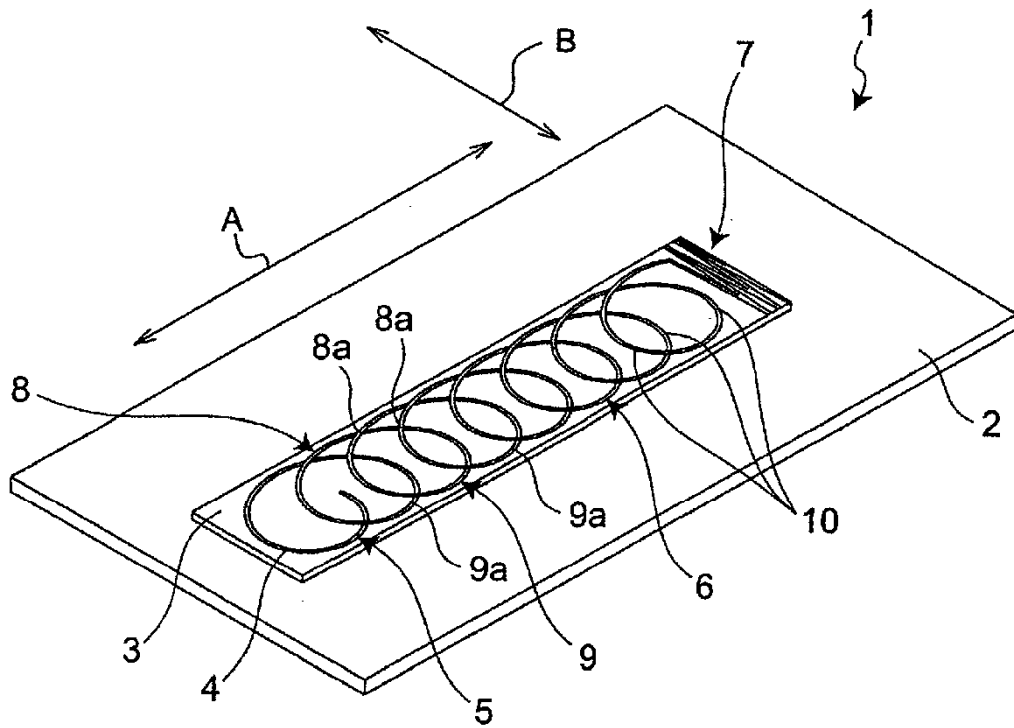
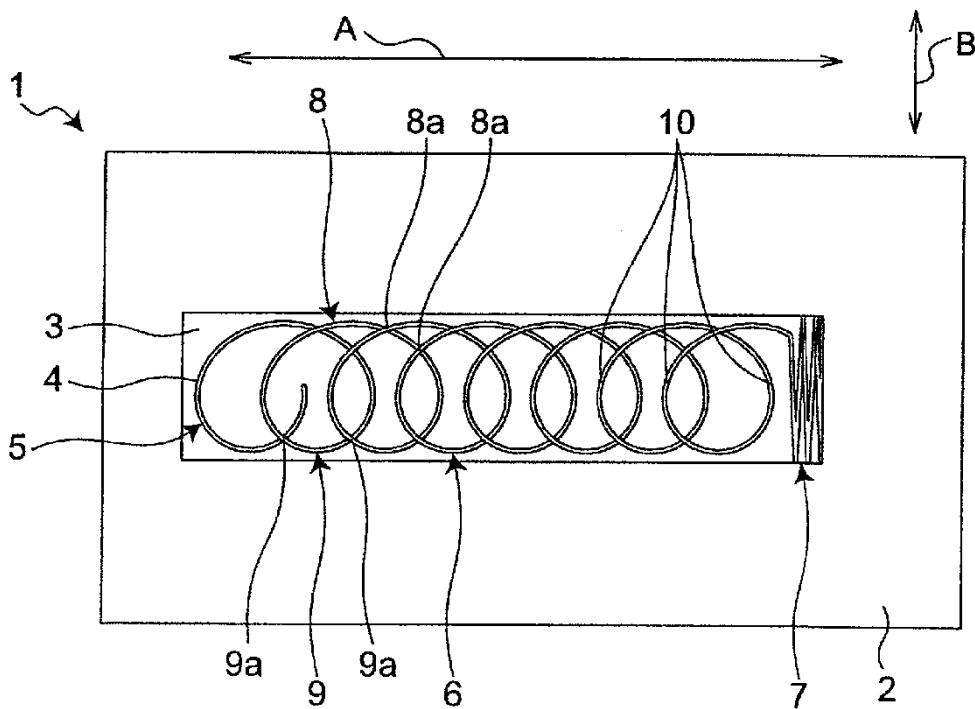
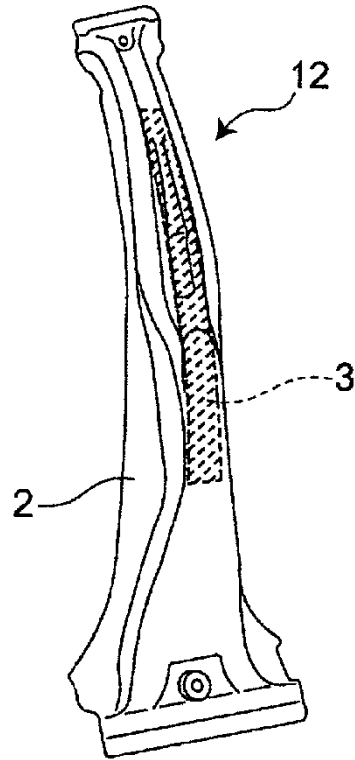


Fig.2



*Fig.3A*



*Fig.3B*

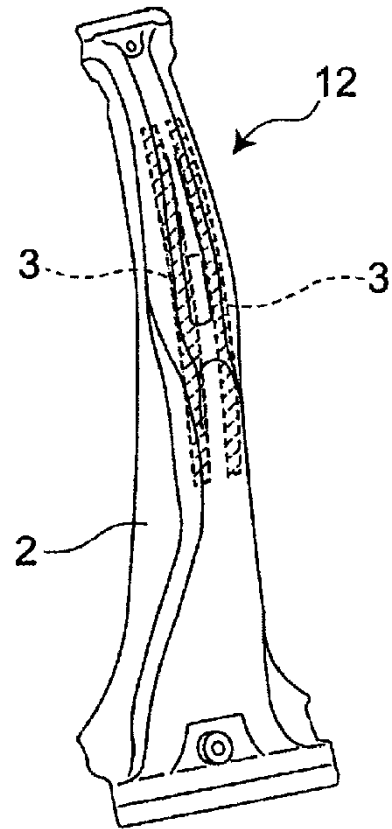


Fig.4

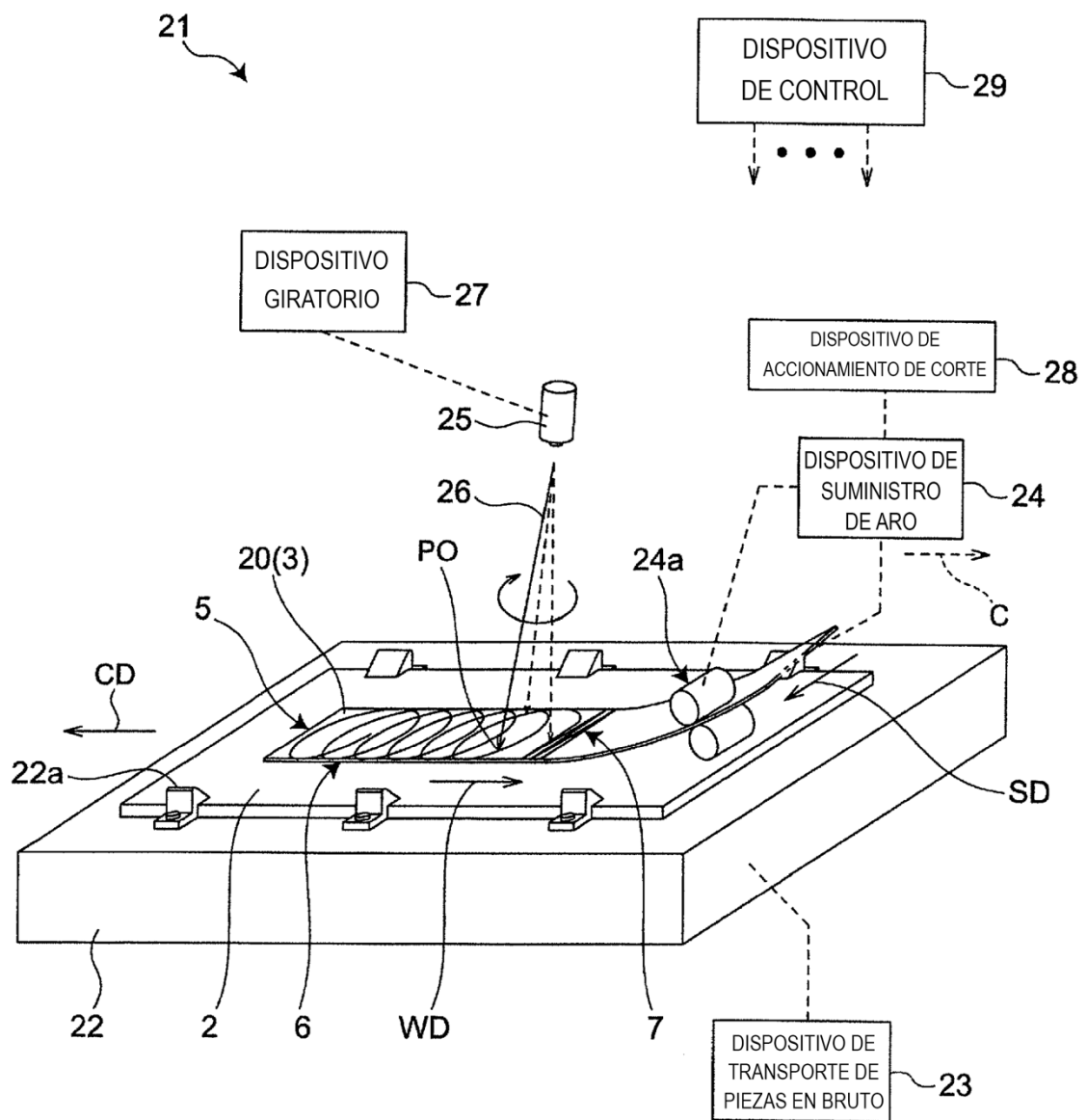


Fig.5

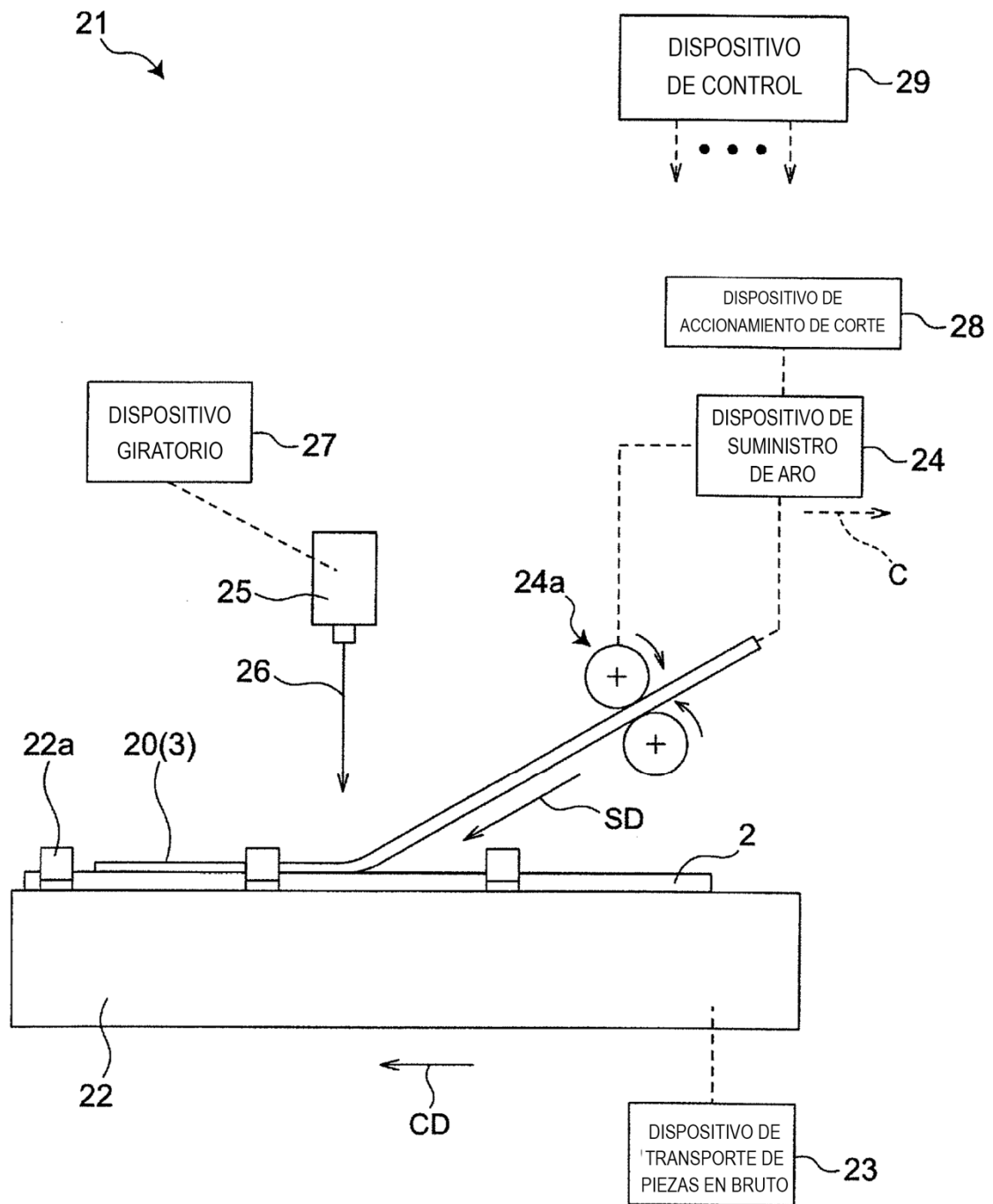


Fig. 6A

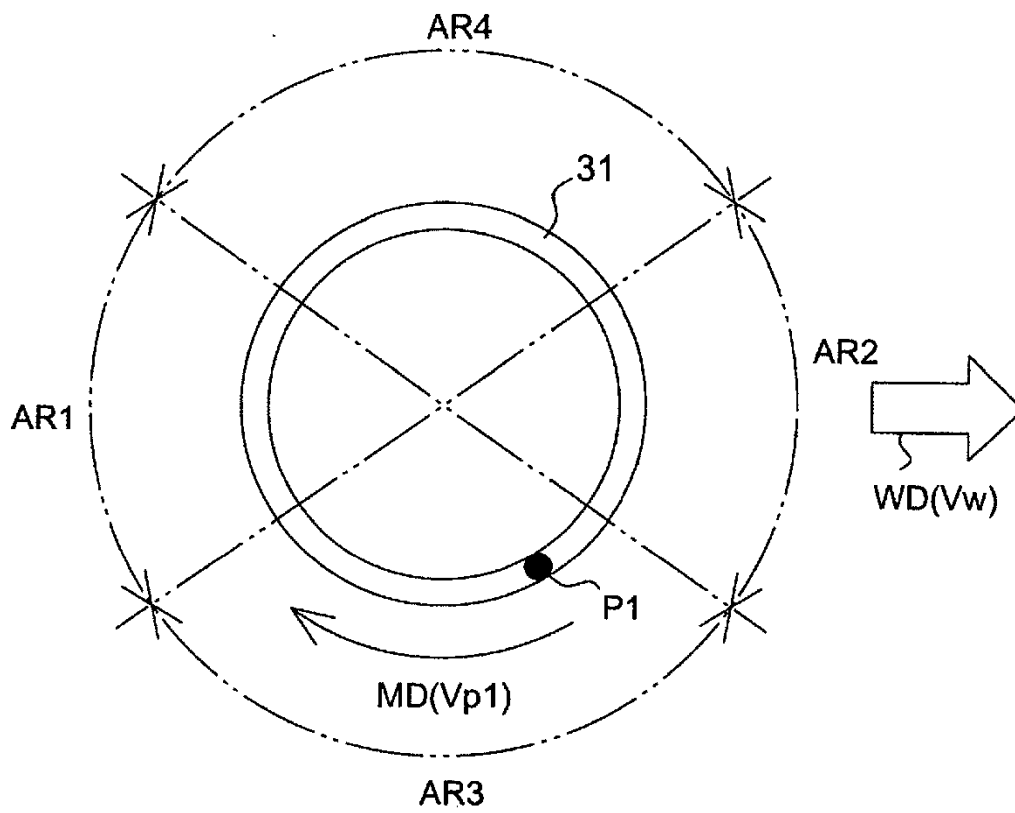


Fig. 6B

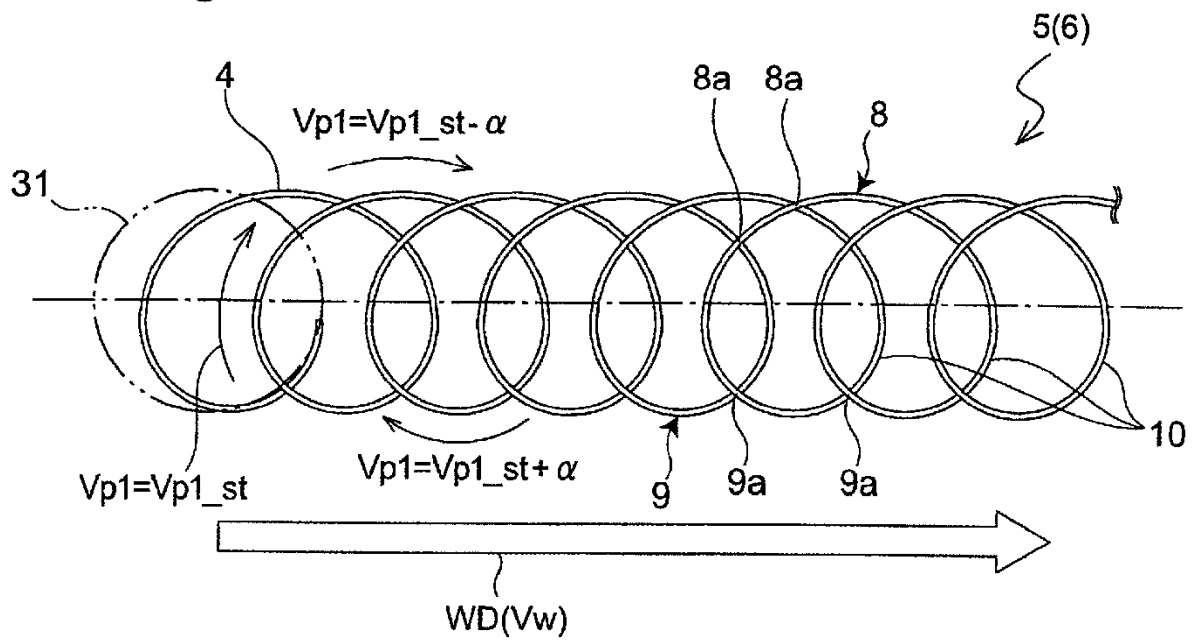


Fig.7

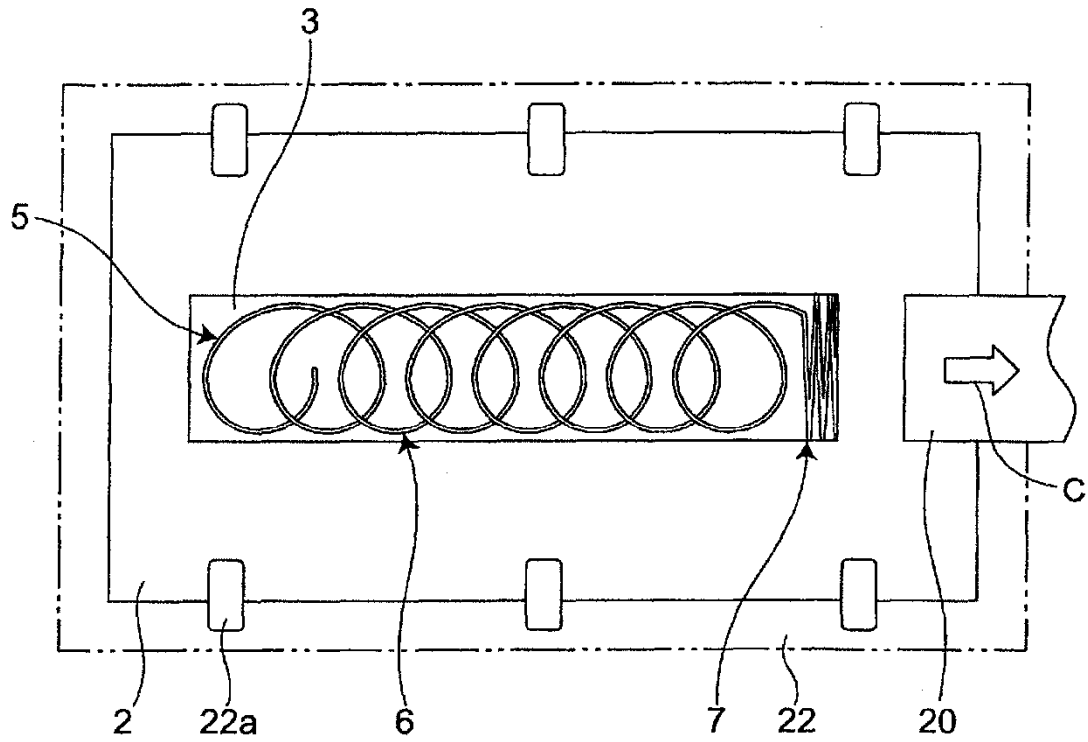


Fig.8A

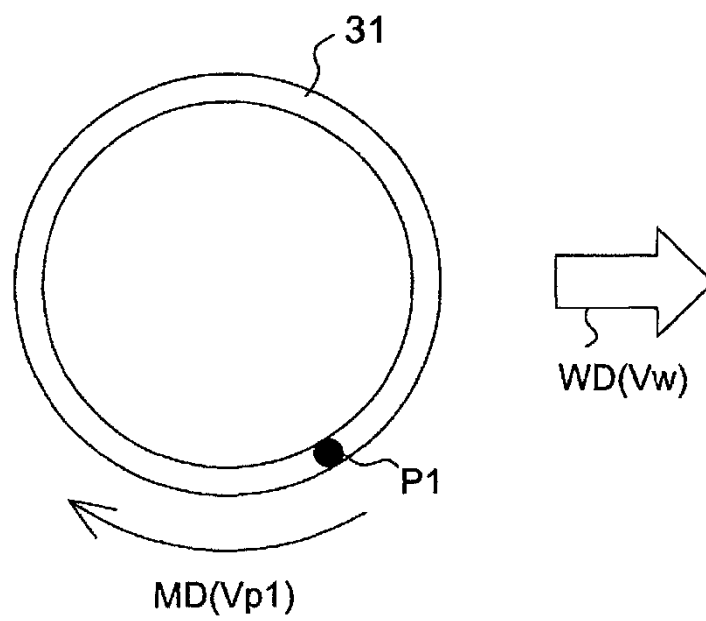


Fig. 8B

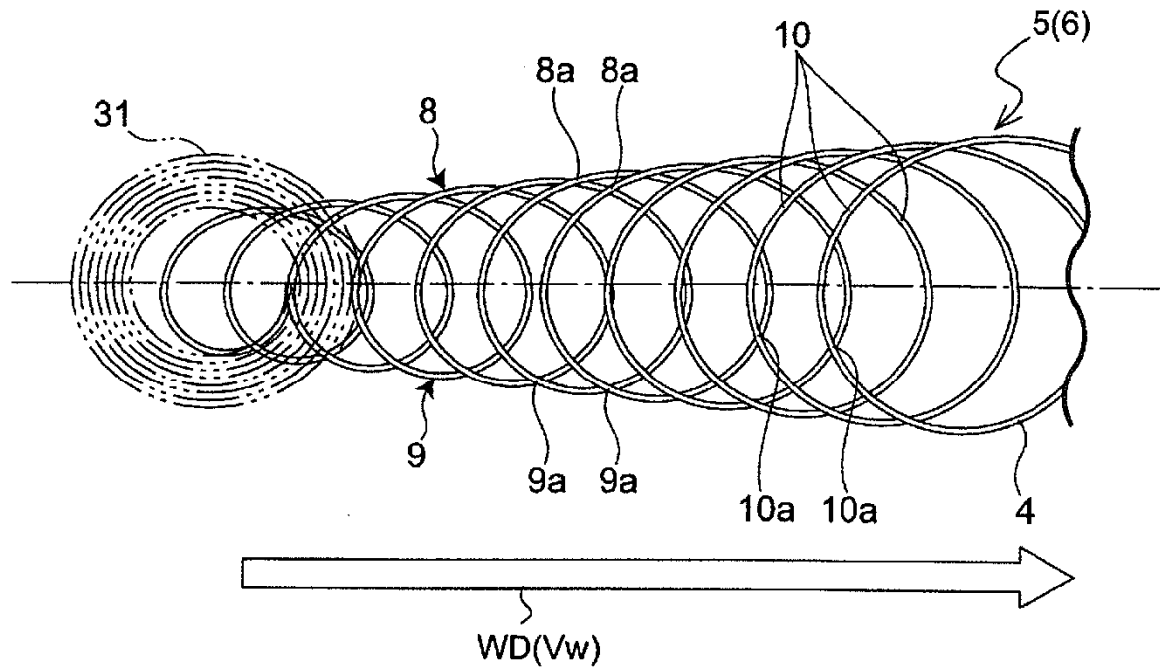


Fig. 9A

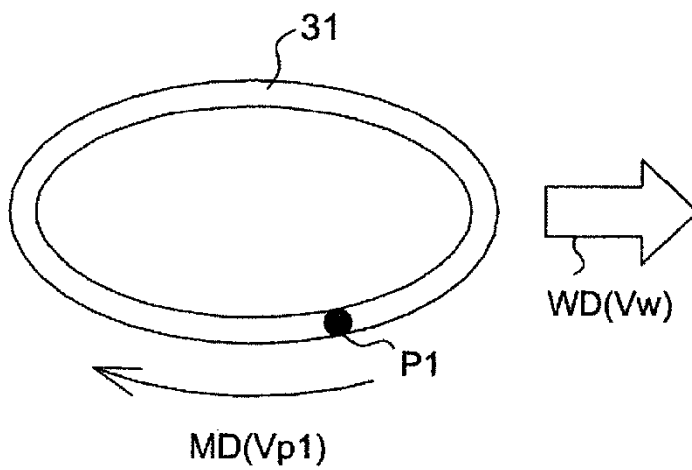


Fig.9B

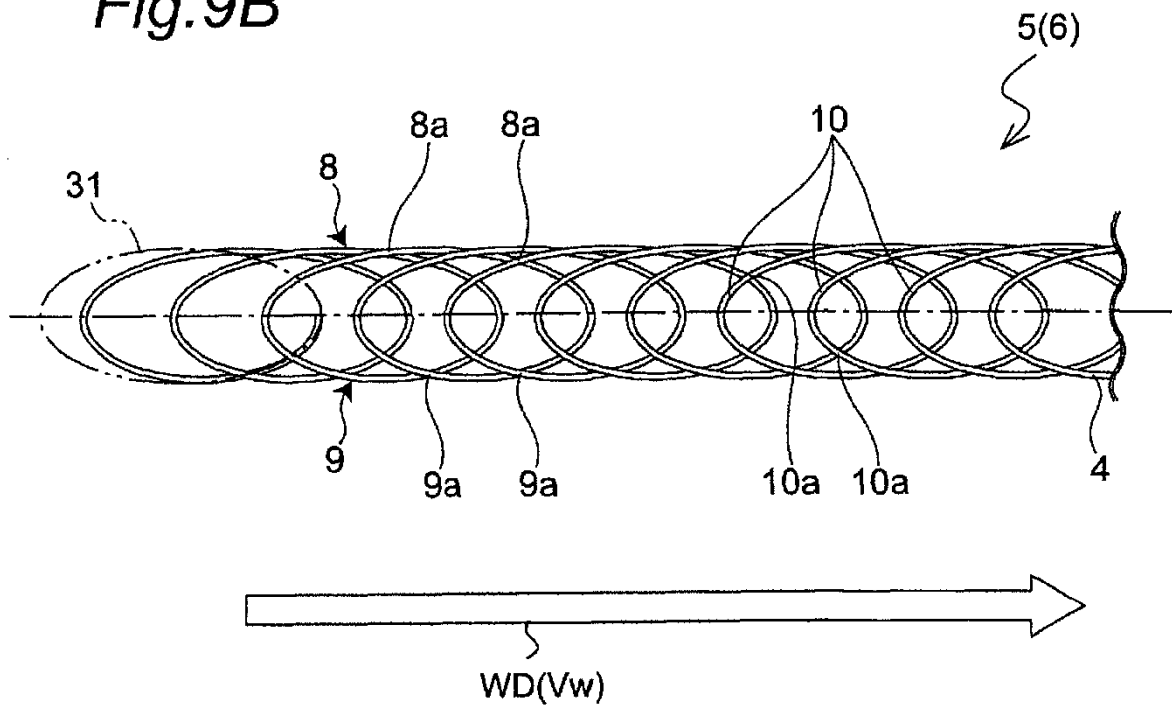
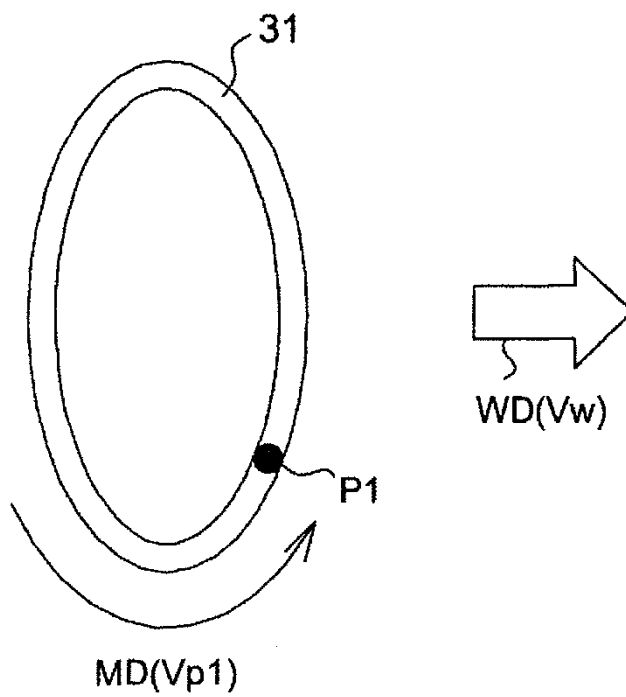
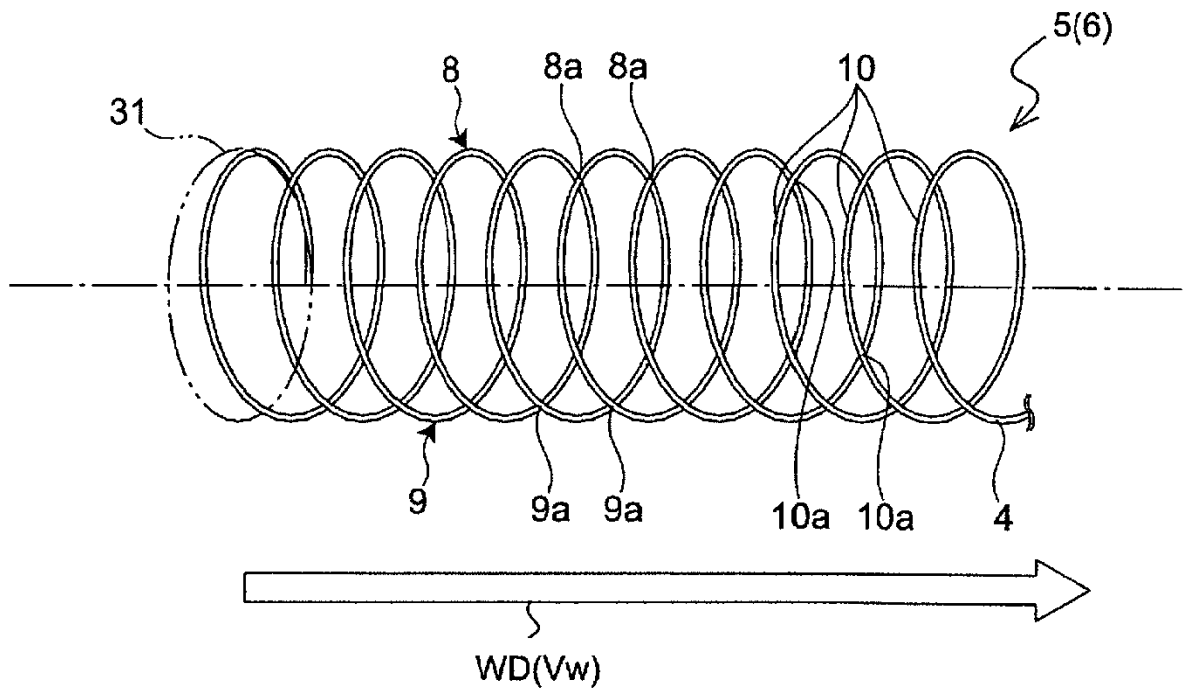


Fig.10A



*Fig.10B*



*Fig.11A*

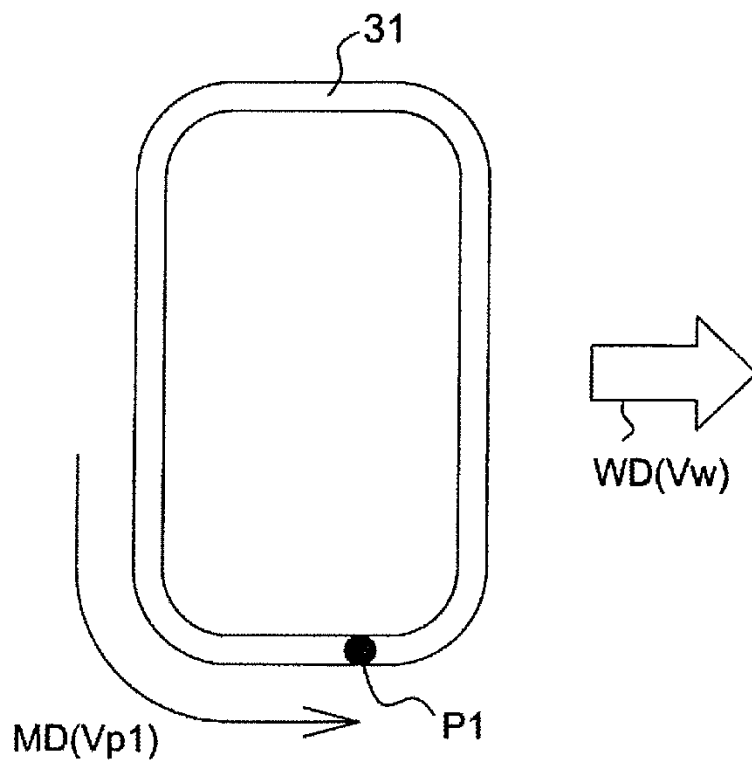


Fig.11B

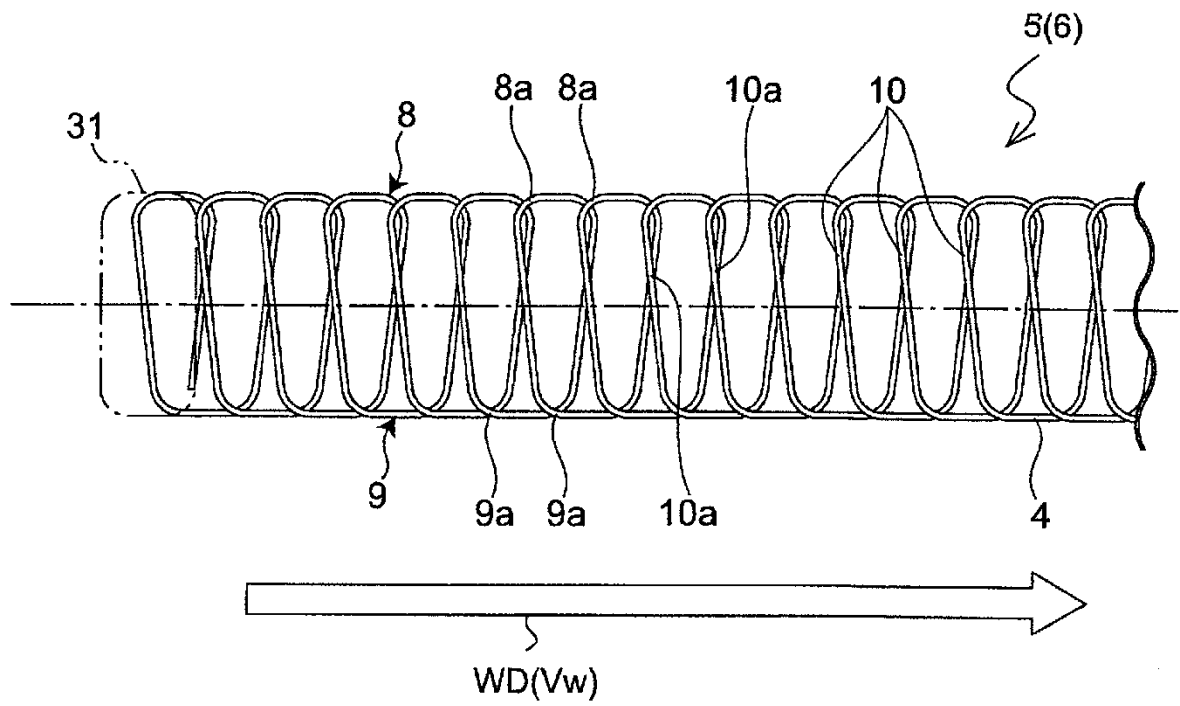
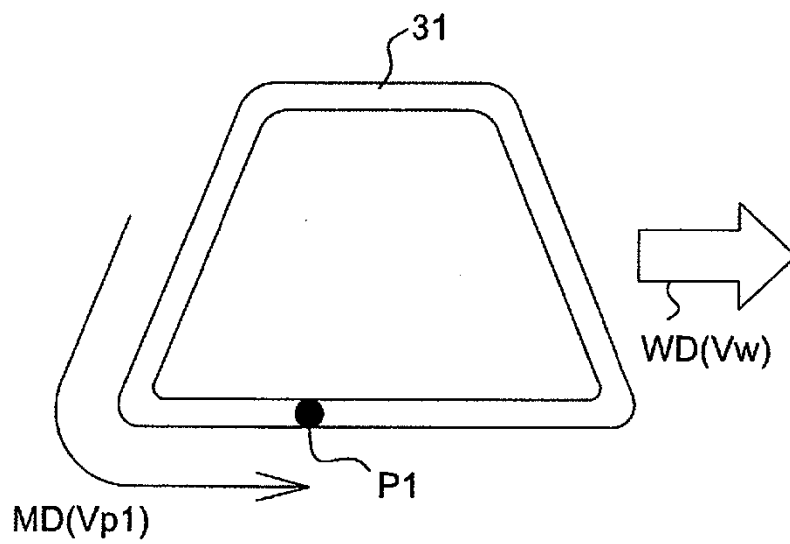
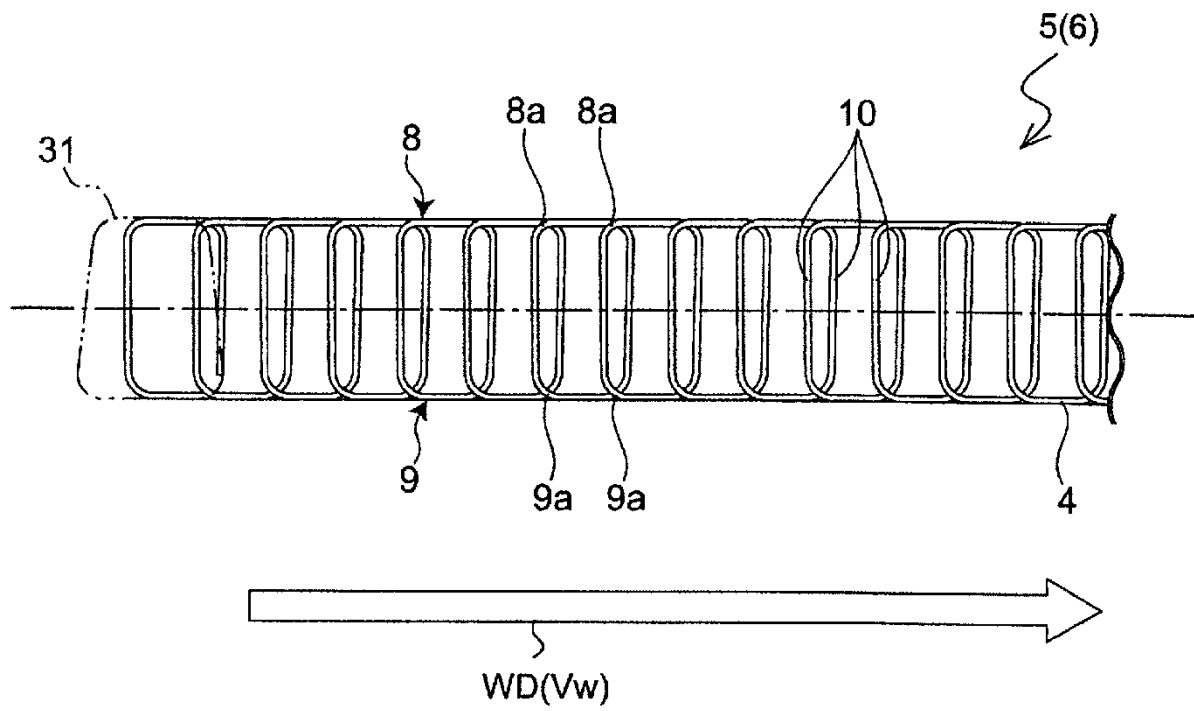


Fig.12A



*Fig. 12B*



*Fig. 13A*

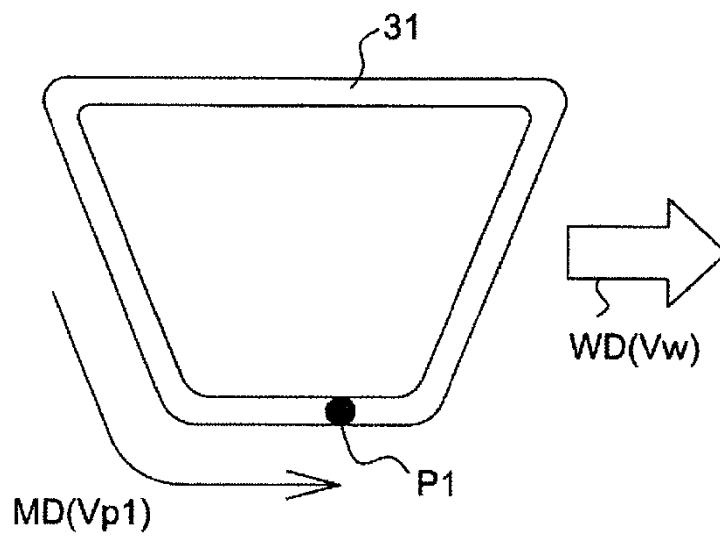


Fig. 13B

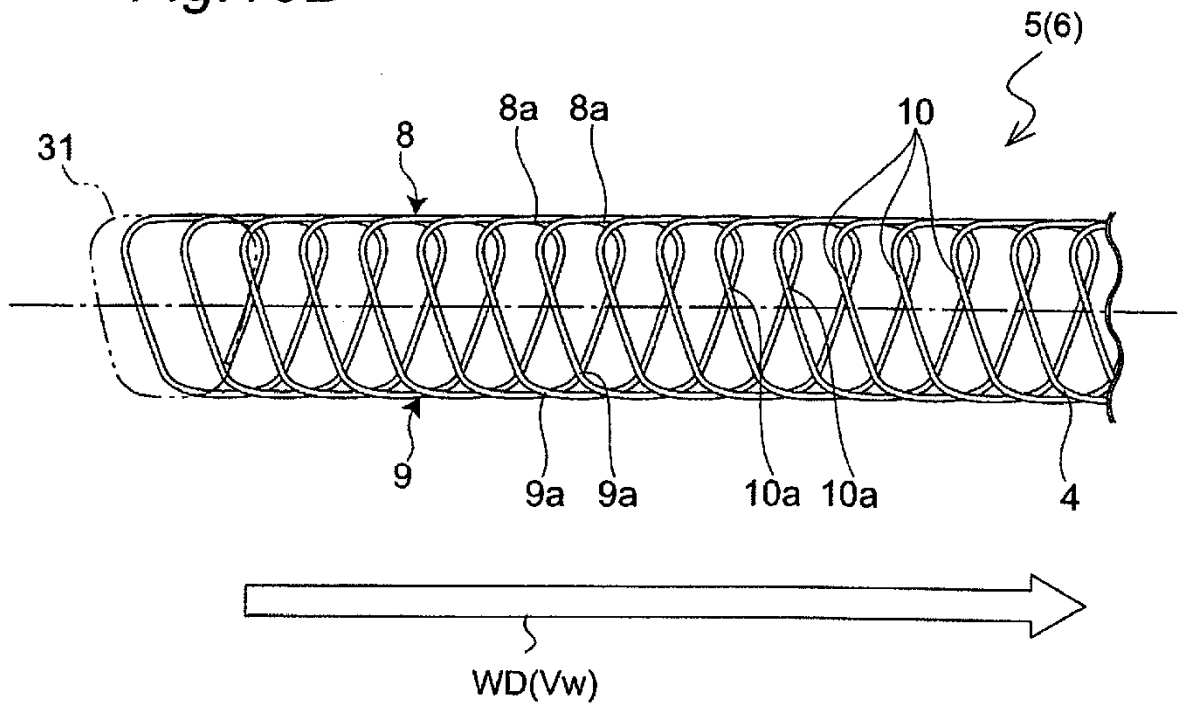
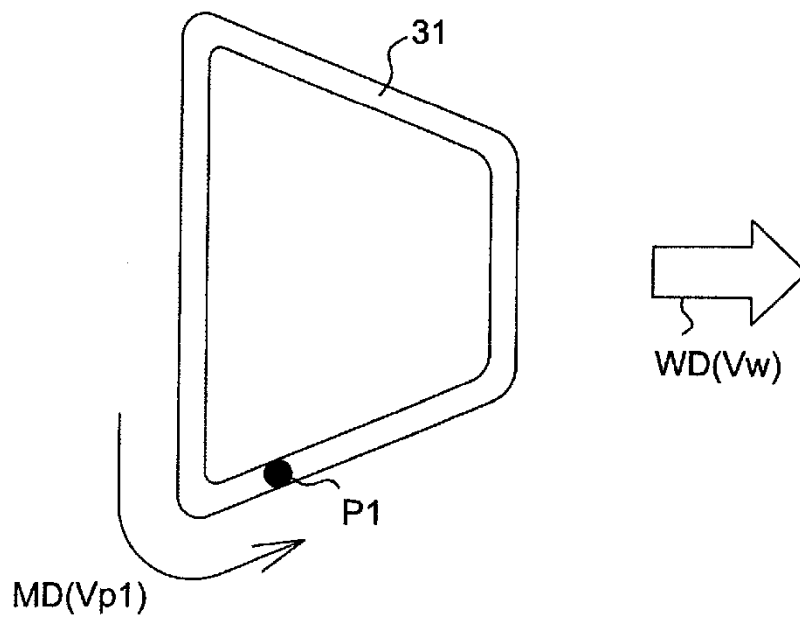
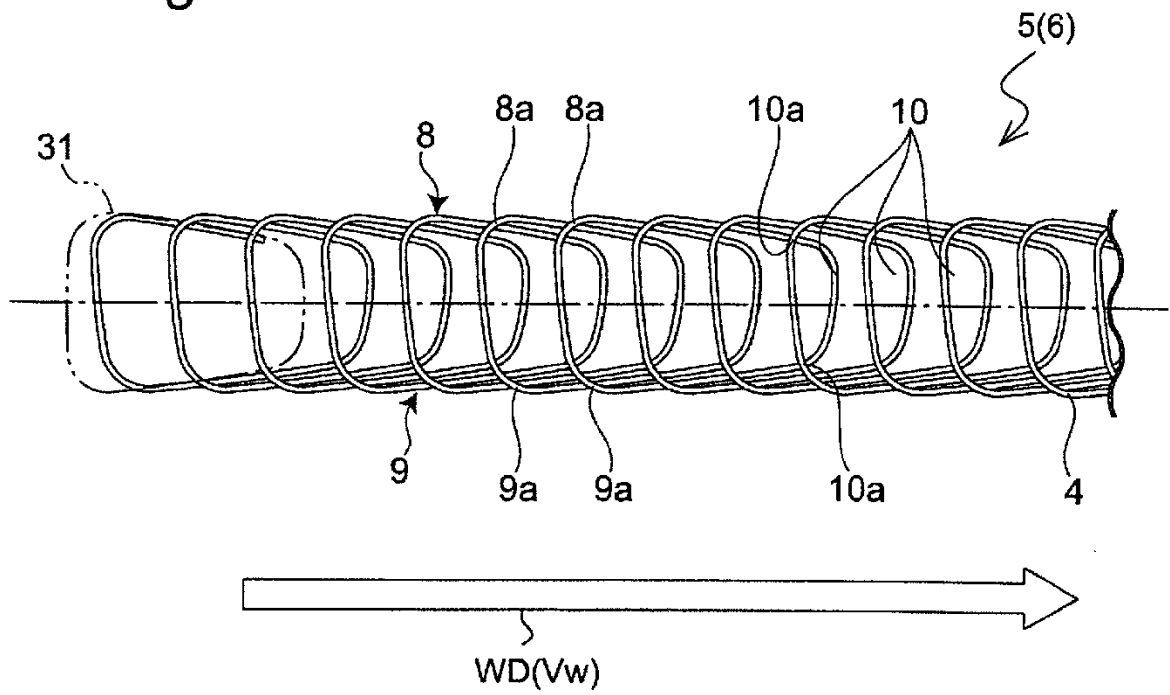


Fig. 14A



*Fig. 14B*



*Fig. 15A*

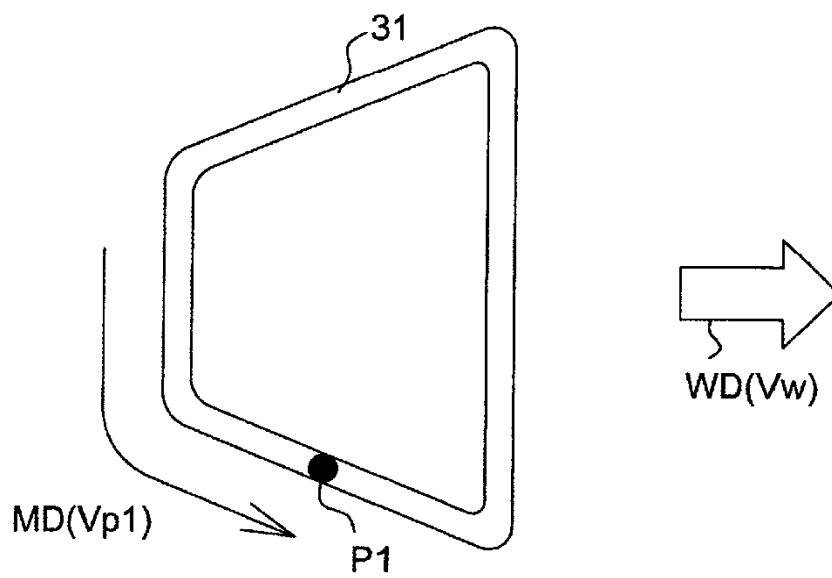


Fig.15B

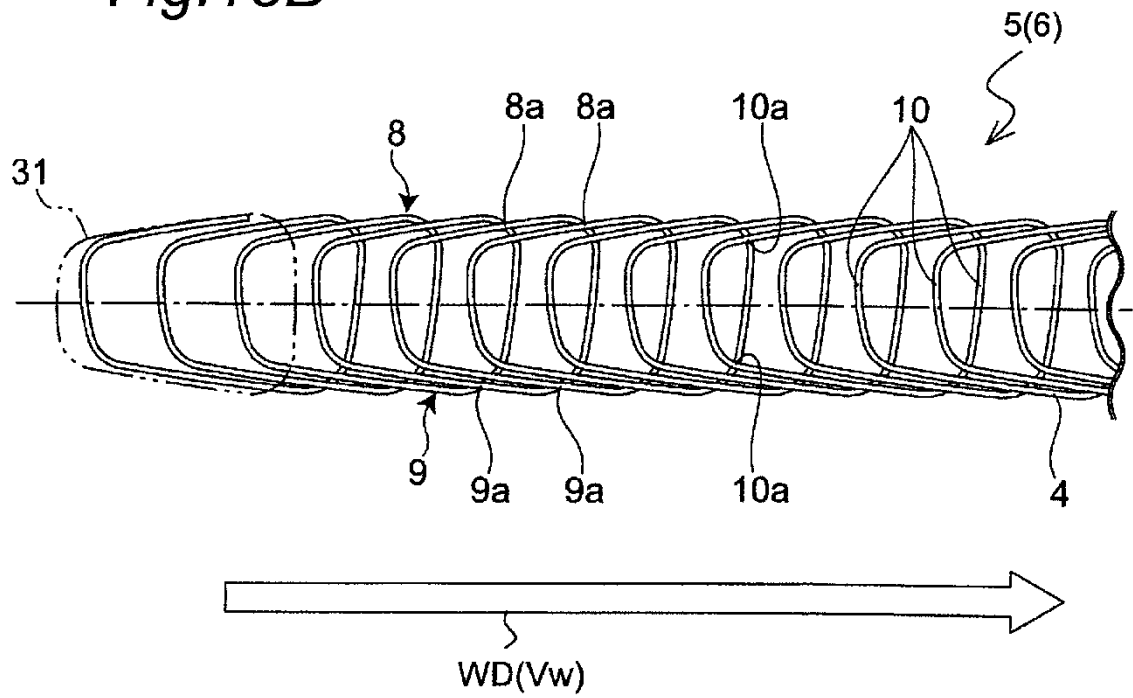


Fig.16A

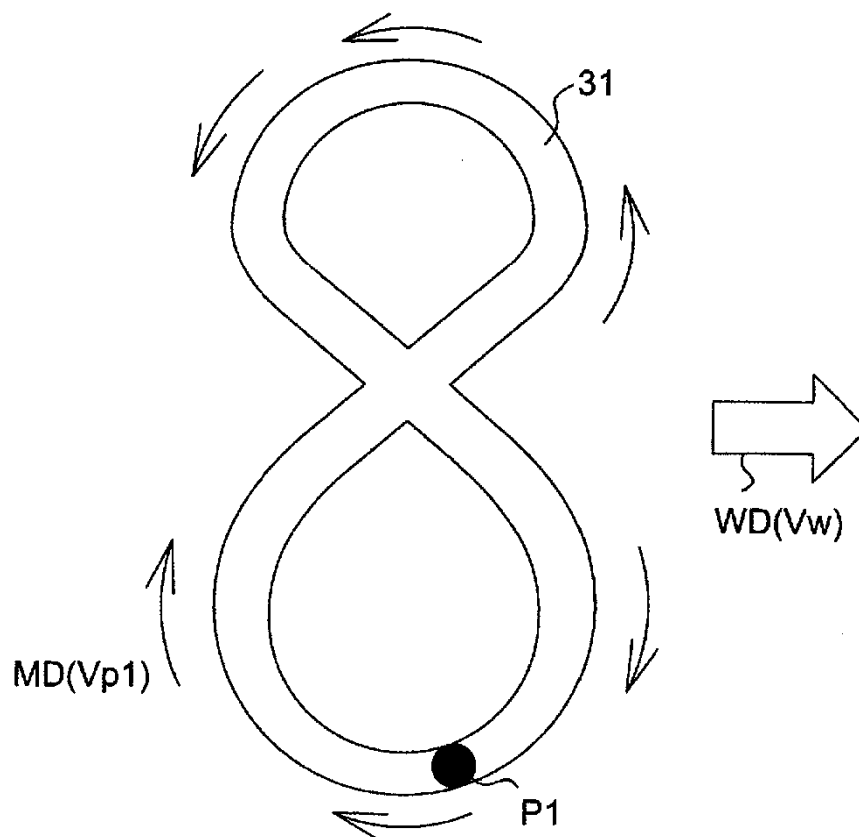


Fig. 16B

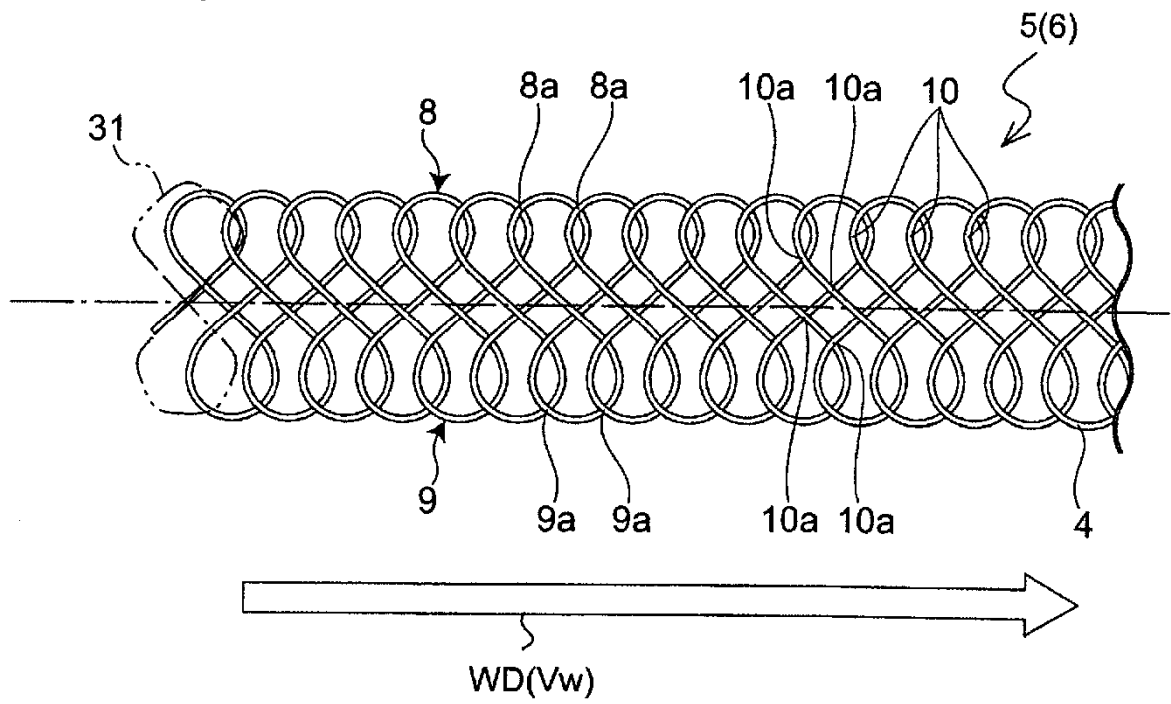


Fig.17

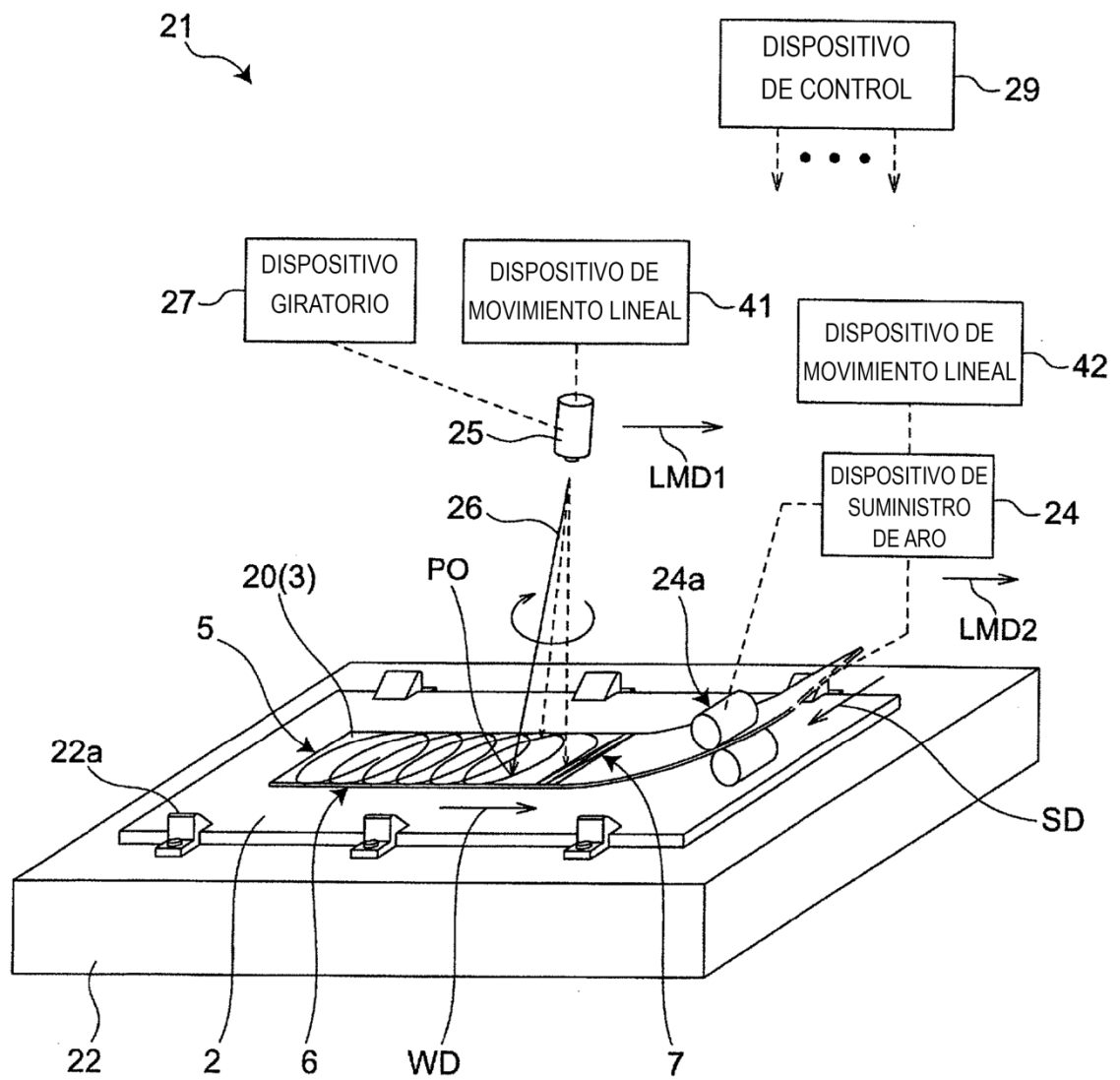
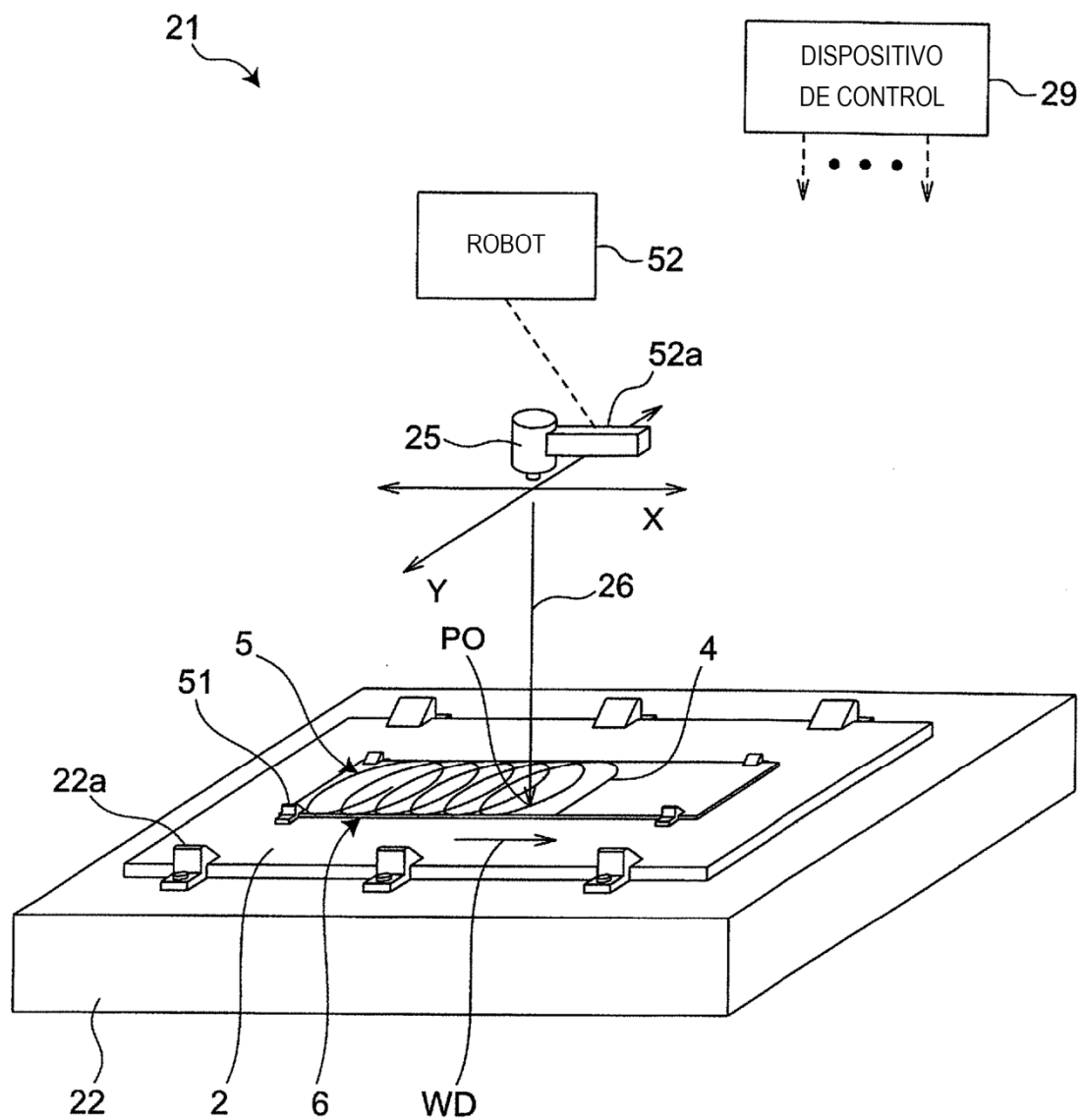
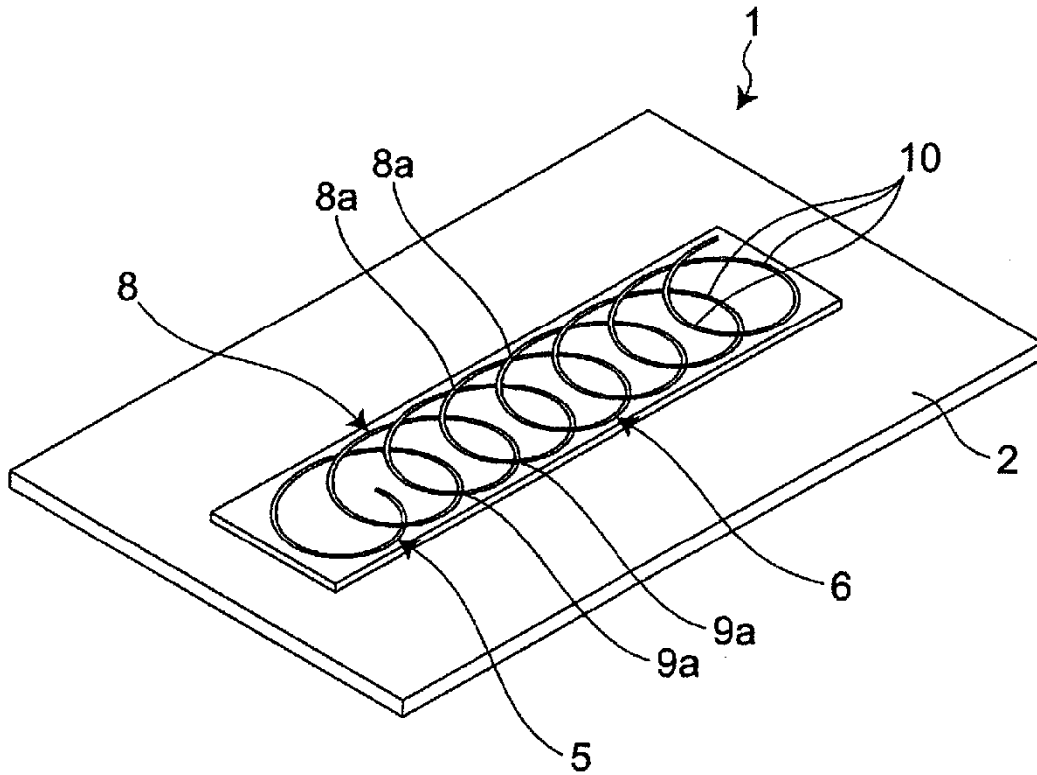


Fig.18



*Fig.19*



*Fig.20*

