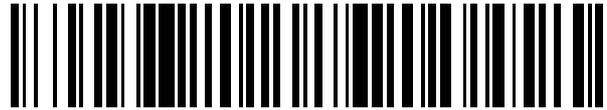


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 072**

51 Int. Cl.:

B29C 53/80 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 53/82 (2006.01)

B65H 49/32 (2006.01)

B65H 67/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2006 E 06119545 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 1757434**

54 Título: **Fileta reemplazable en una máquina de colocación de fibras**

30 Prioridad:

25.08.2005 US 711291 P

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

10.03.2015

73 Titular/es:

**INGERSOLL MACHINE TOOLS, INC. (100.0%)
707 FULTON AVENUE
ROCKFORD IL 61103, US**

72 Inventor/es:

**HOFFMANN, KLAUS y
TINGLEY, MARK CURTIS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 531 072 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

Fileta reemplazable en una máquina de colocación de fibras

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a la formación de estructuras compuestas con máquinas de colocación automatizada de fibras, y más particularmente a máquinas de colocación de fibras que utilicen filetas para el almacenamiento de bobinas de cintas de material para su uso en la formación de estructuras compuestas.

10

Antecedentes de la invención

Una máquina de colocación de fibras y un método para la operación de dicha máquina de colocación de fibras se describe por ejemplo en el documento US 3.957.410.

15

Las máquinas de colocación automatizada de fibras se usan ampliamente para fabricar piezas, componentes y estructuras a partir de un material compuesto. Los materiales usados en la colocación automatizada de fibras están normalmente compuestos por fibras longitudinales y resina consolidadas en trenzas planas, o en tiras delgadas, denominadas comúnmente como "cintas". Las trenzas planas o cintas individuales se manipulan por la máquina de colocación de fibras para formar una banda de material que se deposita sobre una herramienta. Las piezas se construyen capa a capa, con trenzas planas o cintas de material compuesto, siendo determinado con precisión el ángulo en el que cada capa de "hebras" se dispone sobre la herramienta por la máquina de colocación de fibras.

20

La colocación automatizada de fibras permite la construcción de estructuras compuestas complejas que tienen recorridos de fibras dirigidos o curvilíneos. Este método de producir estructuras compuestas es más efectivo en coste que los métodos manuales. Proporciona una eficiencia estructural mejorada debido a su capacidad de orientar las fibras a lo largo de los recorridos de las cargas internas locales, lo que da potencialmente resultados de estructuras más ligeras y costes más bajos que con estructuras realizadas mediante otros métodos de producción.

25

Las cintas individuales de material se devanan normalmente sobre bobinas, almacenadas en una estructura de medio ambiente controlado conocido como una fileta. Una única fileta puede incluir comúnmente, por ejemplo, provisiones para almacenamiento y suministro simultáneo desde 32 bobinas. Durante el proceso de colocación de la fibra, particularmente sobre piezas largas, las cintas almacenadas en una o más de las bobinas pueden gastarse completamente, previamente a la terminación de la pieza.

30

35

Es por lo tanto deseable, proporcionar un método para sustituir la bobina gastada tan rápida y eficientemente como sea posible, de modo que se minimice la interrupción del proceso de colocación de la fibra. En este sentido, sería altamente deseable proporcionar un método para la sustitución de una fileta completa, de modo que el proceso de colocación pueda continuar desde una fileta nueva, mientras que la fileta que tenga una o más bobinas gastadas se puede rellenar fuera de línea.

40

La invención se define por la materia objetivo de la reivindicación 1.

Realizaciones ventajosas adicionales son la materia objetivo de reivindicaciones dependientes.

45

Se proporciona un método para la sustitución de una fileta en una máquina de colocación de fibras, mediante el movimiento de modo secuencial de filetas de sustitución a su sitio sobre pistas y/o carriles de guía, cuando una o más bobinas en una fileta previamente operativa están gastadas, y la retirada de la fileta que tenga las una o más bobinas gastadas, para permitir de ese modo que continúe la colocación de fibras a partir de la fileta de sustitución mientras que la fileta que tenga una o más bobinas de material gastadas se rellenan. La invención permite también un medio conveniente de cambio a un material diferente, o cintas de diferentes anchos, etc., durante el proceso de colocación de la fibra.

50

En algunas formas de la invención, un método para la sustitución de una fileta en una máquina de colocación de fibras puede incorporar también métodos para llevar a cabo una auto-unión de las cintas de fibras cuando las filetas se intercambian.

55

El método para la operación de una máquina de colocación de fibras durante un proceso de colocación de fibras, de acuerdo con la invención, incluye el soporte de una primera fileta sustituible mediante una estructura de soporte en una estación de intercambio de filetas que se sitúa a lo largo de un recorrido del movimiento de la máquina de colocación de fibras en una posición de alineación, trasladando la máquina de colocación de fibras a una posición de carga de la fileta a lo largo de dicho recorrido del movimiento; estando alineada la posición de carga de la fileta con una vigueta superior de la estructura de soporte de la fileta; moviendo dicha fileta sustituible a lo largo de la vigueta superior en una posición de alineación con la máquina de colocación de fibras; fijando operativamente dicha fileta sustituible a la máquina de colocación de fibras y separando a continuación dicha fileta sustituible de la estructura de soporte de la fileta para quedar completamente soportada por, y trasladable con, la máquina de colocación de fibras.

60

65

La fileta se puede cargar y/o rellenar mientras la fileta está separada de la máquina de colocación de fibras.

En donde la máquina de colocación de fibras tiene una o más primeras cintas en ella, teniendo cada una un extremo final de la misma, y la primera fileta sustituible incluye una o más secciones de cintas de fibras en ella, teniendo cada una un extremo inicial de la misma, un método, de acuerdo con la invención, puede incluir la unión del extremo inicial de al menos una de las segundas cintas de fibras con un extremo final correspondiente de al menos una de las primeras cintas de fibras, usando un método de auto-unión. El método de auto-unión puede incluir la asistencia a un operador en la unión del extremo final de una primera cinta de fibras al extremo inicial de la segunda cinta de fibras, realizando la operación de unión con un aparato de auto-unión que tiene un dispositivo de soldadura accionado por el operador para la sujeción juntas y aplicación de calor a las partes solapadas del extremo final de la primera cinta de fibras y el extremo inicial de la segunda cinta de fibras.

En el método de auto-unión, de acuerdo con la invención, el operador puede iniciar una primera fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión, en el que el aparato de auto-unión sujeta secuencialmente el extremo final de la primera cinta que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras, y recorta el extremo final de la primera cinta a una longitud deseada para formar un extremo final recortado de la primera cinta. El operador puede alimentar entonces el extremo inicial de la segunda cinta al interior del aparato de auto-unión. Guiando el aparato de auto-unión al extremo inicial a una posición solapada adyacente al extremo final recortado de la primera cinta de fibras, para formar partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras. El operador puede iniciar a continuación una segunda fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión, en la que el aparato de auto-unión suelda entre sí las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras, y a continuación retira la sujeción del extremo final de la primera cinta de fibras.

Algunas formas de la invención pueden incluir, la retirada de la primera fileta sustituible de la máquina de colocación de fibras mediante: la alineación de la primera fileta sustituible fijada a la máquina de colocación de fibras con una estructura de soporte de la fileta; soporte de la primera fileta sustituible con la estructura de soporte; separación de la primera fileta sustituible de la máquina de colocación de fibras; y traslado de la primera fileta sustituible fuera de alineación con la máquina de colocación de fibras. La estructura de soporte se puede situar en una localización de intercambio de filetas, incluyendo adicionalmente la invención el traslado de la máquina de colocación de fibras a la localización de intercambio de filetas. La invención puede incluir adicionalmente el rellenado de la primera fileta mientras se separa de la máquina de colocación de fibras.

En algunas formas de la invención, en donde se suministra una pluralidad de primeras cintas de fibras desde primeros carretes de las primeras cintas de fibras situadas dentro de la primera fileta, a un cabezal de colocación de fibras de una máquina de colocación de fibras, la invención puede incluir adicionalmente la sujeción de modo secuencial de un extremo final de cada una de las primeras cintas, que se extienden desde el cabezal de colocación de fibras, y el corte del extremo final de la primera cinta a una longitud deseada de la misma dentro de la máquina de colocación de fibras, para formar un extremo final recortado de la primera cinta de fibras.

La invención puede incluir el intercambio de la primera fileta sustituible por una segunda fileta sustituible mediante: alineación de la primera fileta sustituible fijada a la máquina de colocación de fibras con una estructura de soporte de la fileta; soporte de la primera fileta sustituible con la estructura de soporte; separación de la primera fileta sustituible de la máquina de colocación de fibras; traslado de la primera fileta sustituible fuera de alineación con la máquina de colocación de fibras; soporte de una segunda fileta sustituible en una posición de alineación; alineación de la segunda fileta sustituible con la máquina de colocación de fibras; y fijación de la segunda fileta sustituible a la máquina de colocación de fibras. La estructura de soporte puede situarse en una localización de intercambio de filetas. En donde la estructura de soporte se sitúa en una localización de intercambio de filetas, la invención puede incluir adicionalmente, el traslado de la máquina de colocación de fibras a la localización de intercambio de filetas.

Donde la segunda fileta está soportada en la posición de alineación en una localización de intercambio de filetas, la invención puede incluir el traslado de la máquina de colocación de fibras a la localización de intercambio de filetas. La primera fileta puede rellenarse mientras está separada de la máquina de colocación de fibras. La máquina de colocación de fibras puede ser operada siendo suministradas las múltiples segundas cintas de fibras desde la segunda fileta sustituible, mientras está separada la primera fileta sustituible.

Donde la primera y segunda filetas contienen una o más bobinas de cintas de fibras que se consumen durante el proceso de colocación de fibras, conteniendo al menos una de las bobinas de la segunda fileta una cinta de fibras diferente al material o configuración de una cinta de fibras correspondiente en la primera fileta, la invención puede incluir el intercambio de la segunda fileta por la primera fileta para sustituir la cinta de fibras correspondiente en la primera fileta por al menos una cinta de fibras de diferente material o configuración, en un punto predeterminado en el proceso de colocación de fibras.

Donde la primera y segunda filetas sustituibles contienen una o más bobinas de cintas de fibras que se consumen durante el proceso de colocación de fibras, la invención puede incluir el intercambio de la segunda fileta por la primera fileta, cuando al menos una de los bobinas de las cintas de fibras en la primera fileta ha alcanzado una condición de bajo material. La primera fileta puede ser rellenada mientras está separada de la máquina de

colocación de fibras.

Donde la máquina de colocación de fibras tiene una o más primeras cintas de fibras en ella, teniendo cada una un extremo final de la misma y siendo suministradas desde un primer carrete separado de la primera cinta de fibras situada dentro de la primera fileta, y la segunda fileta sustituible incluye una o más segundas cintas de fibras en ella teniendo cada una un extremo inicial de la misma y siendo suministradas por un carrete separado de la segunda cinta de fibras situada dentro de la segunda fileta, la invención puede incluir la unión del extremo inicial de al menos una de las segundas cintas de fibras con un extremo final correspondiente a al menos una de las primeras cintas de fibras, usando un método de auto-unión.

En un método de auto-unión, de acuerdo con la invención, el método de auto-unión se realiza con un aparato de auto-unión. El aparato de auto-unión puede tener una primera mitad del mismo, unida de modo fijo a la máquina de colocación de fibras para la sujeción y recorte del extremo final de la primera cinta, y para la soldadura de las partes solapadas de la primera y segunda cintas. El aparato de auto-unión puede tener múltiples segundas mitades del mismo, estando unida de modo fijo una de las múltiples segundas mitades a la primera fileta, y estando otra de las múltiples segundas mitades unida de modo fijo a la segunda fileta. La primera y segunda mitades pueden configurarse para la sujeción de los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas dentro de la primera y segunda filetas respectivamente, cuando la primera y segunda filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras. Las segundas mitades se pueden configurar adicionalmente para suministrar los extremos iniciales de la primera y segunda cintas de fibras, respectivamente, a la primera mitad del aparato de auto-unión, cuando las respectivas primera o segunda filetas están fijadas operativamente a la máquina de colocación de fibras.

En formas de la invención que utilizan un aparato de auto-unión, un método, de acuerdo con la invención, puede incluir la sujeción de los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas dentro de la primera y segunda filetas respectivamente, cuando no están conectadas operativamente la primera y segunda filetas a la máquina de colocación de fibras. Un método, de acuerdo con la invención, puede incluir adicionalmente el suministro del extremo inicial de la segunda cinta de fibras al interior de la primera mitad del aparato de auto-unión, con la segunda fileta fijada de modo operativo a la máquina de colocación de fibras, para formar partes solapadas del extremo inicial de la segunda cinta y del extremo final de la primera cinta. Las partes solapadas de la primera y segunda cintas pueden entonces soldarse entre sí. El extremo final de la primera cinta de fibras se puede dejar de sujetar después de soldar entre sí las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras.

Donde la máquina de colocación de fibras está recibiendo múltiples primeras cintas desde múltiples primeros carretes de la primera fileta, la invención puede incluir adicionalmente, la sujeción y recorte simultáneo de todas las cintas de fibras primeras, previamente a la separación de la primera fileta de la máquina de colocación de fibras.

Un método de auto-unión, usado en la puesta en práctica de la invención, puede incluir la asistencia a un operador en la unión del extremo final de la primera cinta de fibras al extremo inicial de la segunda cinta de fibras, realizando la operación de unión con un aparato de auto-unión, que tiene un dispositivo de soldadura accionado por operador para sujetar juntas y aplicar calor a partes solapadas del extremo final de la primera cinta de fibras y del extremo inicial de la segunda cinta de fibras. El método de auto-unión puede incluir, hacer que el operador inicie una primera fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión, en la que el aparato de auto-unión sujeta secuencialmente el extremo final de la primera cinta, que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras, y recorta el extremo final de la primera cinta hasta una longitud deseada para formar un extremo final de la primera cinta. El operador puede suministrar a continuación el extremo inicial de la segunda cinta al interior del aparato de auto-unión, guiando el aparato de auto-unión al extremo inicial a una posición solapada adyacente al extremo final recortado de la primera cinta de fibras, para formar partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras. El operador puede iniciar entonces una segunda fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión, en la que el aparato de auto-unión suelda entre sí las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras, y a continuación retira la sujeción del extremo final de la primera cinta de fibras.

Un aparato de auto-unión, para asistir a un operador en la realización de un proceso de unión, de acuerdo con la invención, puede tener una primera mitad del mismo, unida de modo fijo a la máquina de colocación de fibras para la sujeción y recorte del extremo final de la primera cinta, y para soldadura de las partes solapadas de la primera y segunda cintas. El aparato de auto-unión puede tener múltiples segundas mitades del mismo, estando unida de modo fijo una de las múltiples segundas mitades a la primera fileta y estando unida de modo fijo otra de las múltiples segundas mitades a la segunda fileta. Las segundas mitades se pueden configurar para la sujeción de los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas dentro de la primera y segunda filetas respectivamente, cuando la primera y segunda filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras. Las segundas mitades se pueden configurar adicionalmente para suministrar los extremos iniciales de la primera y segunda cintas de fibras respectivamente al interior de la primera mitad del aparato de auto-unión cuando la primera o segunda fileta respectiva está fijada operativamente a la máquina de colocación de fibras.

Un método, de acuerdo con la invención, para asistir a un operador en el proceso de unión, puede incluir la sujeción de los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas dentro de la primera y segunda filetas

respectivamente, cuando la primera y segunda filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras. La invención puede incluir también el suministro del extremo inicial de la segunda cinta de fibras a la primera mitad del aparato de auto-unión, cuando la segunda fileta está fijada operativamente a la máquina de colocación de fibras, y se inicia la segunda fase del proceso de auto-unión. Donde el cabezal de colocación de fibras está recibiendo múltiples primeras cintas desde múltiples primeros carretes de la primera fileta, incluyendo la segunda fileta múltiples segundos carretes para suministro de múltiples segundas cintas de fibras al cabezal de colocación de fibras, la primera fase del proceso de unión, de acuerdo con la invención, puede incluir la sujeción y recorte simultáneos de todas las primeras cintas de fibras, previamente a la separación de la primera fileta de la máquina de colocación de fibras.

Algunas formas de la invención incluyen un método para el uso de un aparato de auto-unión, para la asistencia a un operador en la unión del extremo final de una primera cinta de fibras al extremo inicial de una segunda cinta de fibras, en donde la primera cinta de fibras se suministra desde un primer carrete de la primera cinta de fibras de un cabezal de colocación de fibras a una máquina de colocación de fibras, y la segunda cinta de fibras se suministra desde un segundo carrete de la segunda cinta de fibras, incluyendo el aparato de auto-unión, un dispositivo de soldadura accionado por operador para sujetar juntas y aplicar calor a partes solapadas del extremo final de la primera cinta de fibras y del extremo inicial de la segunda cinta de fibras.

En una forma de la invención, un método para asistir a un operador en la unión del extremo final de la primera cinta de fibras al extremo inicial de una segunda cinta de fibras, usando un aparato de auto-unión, de acuerdo con la invención, incluye el inicio por el operador de la primera fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión, en el que el aparato de auto-unión sujeta secuencialmente el extremo final de la primera cinta de fibras que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras, y recorta el extremo final de la primera cinta hasta una longitud deseada para formar un extremo final recortado de la primera cinta. El operador suministra entonces el extremo inicial de la segunda cinta al interior del aparato de auto-unión, guiando el aparato de auto-unión al extremo inicial hacia una posición solapada adyacente al extremo final recortado de la primera cinta de fibras, para formar partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras. El operador inicia entonces una segunda fase del proceso de unión, realizado mediante el aparato de auto-unión, en el que el aparato de auto-unión suelda entre sí las partes solapadas de la primera y segunda cintas, y a continuación retira la sujeción del extremo final de la primera cinta de fibras.

Un método, de acuerdo con la invención, puede incluir también la detección de una condición de bajo material en el primer carrete de la cinta de fibras, y detener el suministro de la primera cinta de fibras, al cabezal de colocación de fibras previamente al inicio de la primera fase del proceso de unión. El método puede incluir adicionalmente el nuevo arranque del suministro del extremo final recortado de la primera cinta de fibras, que tiene la segunda cinta de fibras soldada a ella, al cabezal de colocación de fibras, a continuación de la finalización de la segunda fase del proceso de unión.

Donde el primer carrete se monta operativamente dentro de una fileta fijada operativamente al cabezal de colocación de fibras, un método, de acuerdo con la invención, puede incluir hacer que el operador sustituya el primer carrete con un segundo carrete, retirando el primer carrete y montando operativamente el segundo carrete dentro de una fileta en lugar del primer carrete, entre la primera y segunda fases del proceso de unión.

Donde el primer y segundo carretes se montan operativamente por separado dentro de una fileta fijada operativamente al cabezal de colocación de fibras, estando solamente el primer carrete conectado operativamente al cabezal de colocación de fibras previamente al inicio del proceso de unión, un método, de acuerdo con la invención, puede incluir adicionalmente hacer que el operador suministre el extremo inicial de la segunda cinta de fibras al interior del aparato de auto-unión, entre la primera y segunda fases del proceso de unión.

En algunas formas de la invención, la soldadura de partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras entre sí puede incluir las etapas de: sujeción de las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras juntas entre un cabezal de soldadura y una superficie de soporte con una presión de sujeción; aplicación de calor a las partes solapadas con el cabezal de soldadura, durante un período de tiempo, para soldar de ese modo las partes solapadas entre sí; y, la retirada de la sujeción de las partes solapadas a continuación de la finalización de la soldadura. La invención puede incluir adicionalmente el control de una o más de entre la presión de sujeción, el calor aplicado por el cabezal de soldadura y/o el período de tiempo, a valores deseados de los mismos. La soldadura de partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras entre sí, de acuerdo con la invención, puede incluir también la refrigeración de las partes solapadas posteriormente a la formación de la soldadura.

Donde el primer carrete se monta operativamente en una primera fileta, y el segundo carrete se monta operativamente en una segunda fileta, estando configuradas la primera y segunda filetas para una fijación alternativa operativa a la máquina de colocación de fibras, la invención puede incluir adicionalmente la separación de la primera fileta de la máquina de colocación de fibras y fijación operativamente de la segunda fileta a la máquina de colocación de fibras en lugar de la primera fileta. La invención puede incluir adicionalmente la operación de la máquina de colocación de fibras con una segunda cinta de fibras de una segunda fileta, mientras está separada la primera fileta de la máquina de colocación de fibras. La invención puede incluir también el rellenado de la primera fileta, con

diferentes primeros carretes de la primera cinta de fibras, mientras la primera fileta está separada de la máquina de colocación de fibras.

5 En formas de la invención que utilizan de modo intercambiable filetas primera y segunda, un método de auto-uniión, de acuerdo con la invención, puede usar una primera mitad del mismo dispuesta dentro de la máquina de colocación de fibras para sujeción y recorte del extremo final de la primera cinta, y para soldadura de las partes solapadas de la primera y segunda cintas. El método de auto-uniión puede usar también múltiples segundas mitades del mismo, estando dispuesta una de las múltiples segundas mitades en la primera fileta y estando dispuesta otra de las múltiples segundas mitades en la segunda fileta. Las segundas mitades se pueden configurar para sujeción de los
10 extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas dentro de la primera y segunda filetas respectivamente, cuando la primera y segunda filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras. Las segundas mitades se pueden configurar adicionalmente para suministrar extremos iniciales de la primera y segunda cintas de fibras, respectivamente al interior de la primera mitad del aparato de auto-uniión, cuando la primera o segunda fileta respectiva se fija operativamente a la máquina de colocación de fibras.

15 Los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas, dentro de la primera y segunda filetas respectivamente, se pueden sujetar por las segundas mitades, cuando la primera y segunda filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras. Las segundas mitades pueden suministrar también los extremos iniciales de la primera y segunda cintas de fibras, respectivamente, al interior de la primera mitad del aparato de auto-uniión, cuando la fileta primera o segunda respectiva se une operativamente a la máquina de colocación de fibras, y se inicia la segunda fase del proceso de auto-uniión.

20 En formas de la invención en donde el cabezal de colocación de fibras está recibiendo múltiples primeras cintas desde múltiples primeros carretes de la primera fileta, y donde la segunda fileta incluye múltiples segundos carretes para suministro de múltiples segundas cintas de fibras al cabezal de colocación de fibras, la primera fase del proceso de unión, de acuerdo con la invención, puede incluir, la sujeción y recorte de modo simultáneo de todas las primeras cintas de fibras, previamente a la separación de la primera fileta de la máquina de colocación de fibras. En otras formas de la invención, todas las primeras cintas de fibras pueden sujetarse y recortarse secuencialmente, previamente a la separación de la primera fileta de la máquina de colocación de fibras.

25 En algunas formas de la invención, un único aparato de auto-uniión, puede ser móvil, entre múltiples cintas suministradas desde una fileta, para la realización del proceso de unión, de acuerdo con la invención.

30 Una forma de un método de auto-uniión, de acuerdo con la invención, incluye un dispositivo de soldadura accionado por operador, para sujetar juntas y aplicar calor a partes solapadas del extremo final de la primera cinta de fibras y el extremo inicial de la segunda cinta de fibras.

35 En un método de auto-uniión, para asistir a un operador en la unión del extremo final de una primera cinta de fibras al extremo inicial de una segunda cinta de fibras, en el que la primera cinta de fibras está siendo suministrada desde un primer carrete de la primera cinta de fibras a un cabezal de colocación de fibras de la máquina de colocación de fibras, y la segunda cinta de fibras está siendo suministrada desde un segundo carrete de la segunda cinta de fibras, el aparato de auto-uniión puede incluir un dispositivo de sujeción del extremo final, un dispositivo de recorte del extremo final, un dispositivo de soldadura, y un elemento de control accionado por operador de dos posiciones que conecta operativamente el dispositivo de sujeción del extremo final, el dispositivo de recorte del extremo final y el
40 dispositivo de soldadura.

45 El dispositivo de sujeción del extremo final, el dispositivo de recorte del extremo final, el dispositivo de soldadura y el elemento de control accionado por operador de dos posiciones pueden disponerse operativamente e interconectarse de tal manera que, cuando el operador mueve el elemento de control desde la primera posición a la segunda posición del mismo, el aparato de auto-uniión inicia una primera fase de un proceso de unión automatizado secuencial, en el que el dispositivo de sujeción del extremo final sujeta el extremo final de la primera cinta, que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras, y el dispositivo de recorte del extremo final recorta el extremo final de la primera cinta hasta una longitud deseada para formar un extremo final recortado de la primera cinta de fibras.

50 El dispositivo de sujeción del extremo final, el dispositivo de recorte del extremo final, el dispositivo de soldadura y el elemento de control accionado por operador de dos posiciones pueden disponerse también operativamente e interconectarse de tal manera que, a continuación de la primera fase del proceso de unión, el operador puede suministrar el extremo inicial de la segunda cinta de fibras al interior del aparato de auto-uniión, guiando el aparato de auto-uniión el extremo inicial hacia una posición solapada adyacente al extremo final recortado de la primera cinta de fibras, para formar partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras.

55 El dispositivo de sujeción del extremo final, el dispositivo de recorte del extremo final, el dispositivo de soldadura y el elemento de control accionado por operador de dos posiciones pueden disponerse operativamente e interconectarse adicionalmente de tal manera que a continuación de la inserción del extremo inicial de la segunda cinta de fibras en el interior del aparato de auto-uniión, el operador puede mover el elemento de control de vuelta a la primera posición

del mismo, para el inicio de una segunda fase del proceso de unión, mediante el aparato de auto-unión, en el que el dispositivo de soldadura del aparato de auto-unión suelda entre sí las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras, y a continuación retira la sujeción del dispositivo de sujeción del extremo final, para liberar el extremo final de la primera cinta de fibras que tiene el extremo inicial de la segunda cinta de fibras soldado al mismo.

Un aparato de soldadura, en un aparato de auto-unión, puede incluir un cabezal de soldadura y una superficie de soporte, estando configurados el cabezal de soldadura y la superficie de soporte en una forma complementaria para la sujeción de las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras juntas entre el cabezal de soldadura y la superficie de soporte con una presión de sujeción. El cabezal de soldadura puede configurarse también para aplicar calor a las partes solapadas, durante un período de tiempo, para soldar de ese modo las partes solapadas entre sí. El cabezal de soldadura se puede configurar adicionalmente para retirar la sujeción de las partes solapadas de la primera y segunda cintas a continuación de la finalización de la soldadura. El dispositivo de soldadura puede configurarse también para refrigerar las partes solapadas de la primera y segunda cintas de fibras, posteriormente a la formación de la soldadura. Un aparato de auto-unión, de acuerdo con la invención, puede incluir adicionalmente un controlador de soldadura, conectado operativamente para el control de uno o más de entre: la presión de sujeción; el calor aplicado al cabezal de soldadura; el período de tiempo que se aplica calor mediante el cabezal de soldadura; y/o la refrigeración de la parte solapada, posteriormente a la formación de la soldadura.

En un método de auto-unión, de acuerdo con la invención, se fija una cinta de reserva a un extremo distal de una cinta original, con una unidad de unión, de tal manera que no es necesario interrumpir el proceso de colocación de fibras para unir en una cinta desde una nueva bobina de material cuando el material de cinta original en una bobina original se consume en el proceso de devanado. Un aparato y/o método, de acuerdo con la invención puede incluir la fijación de la cinta de reserva al extremo distal de la cinta original con una unidad de unión. Se pueden utilizar sensores, tal como sensores de tensión de la cinta o sensores de presencia, para activar y controlar el proceso de auto-unión. Un aparato, de acuerdo con la invención, puede incluir elementos tales como guías, elementos de compresión y equipo de refrigeración, además de los elementos de calentamiento y detección.

Un método de auto-unión, de acuerdo con la invención, se puede utilizar para la auto-unión de una única cinta, múltiples cintas, o en un modo de auto-unión en masa que permite el cambio automático de una fileta entera de cintas de fibras, sin volver a enhebrar las cintas a través de un cabezal de colocación de fibras.

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención serán evidentes tras la consideración de la siguiente descripción de realizaciones de ejemplo de la invención en conjunto con los adjuntos y dibujos que la acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos incorporados y que forman una parte de la especificación ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

Las FIGS. 1-3 ilustran realizaciones de ejemplo de un método, de acuerdo con la invención, para la operación de una máquina de colocación de fibras, durante un proceso de colocación de fibras, con filetas sustituibles; y

Las FIGS. 4-12 son ilustraciones esquemáticas de realizaciones de ejemplo de métodos de auto-unión que se usan para facilitar la desconexión y reconexión de cintas de fibras cuando se intercambian filetas sustituibles, de acuerdo con la invención.

Mientras que la invención se describirá en conexión con ciertas realizaciones preferidas, no hay intención de limitarla a esas realizaciones. Por el contrario, la intención es cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes tal como se incluyen dentro del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de la invención

Las FIGS. 1-3 ilustran una realización de ejemplo de la invención, en la que una primera o una segunda fileta sustituible 10, 12 pueden alinearse alternativamente con y fijarse a una máquina de colocación de fibras 14, para suministro de cintas de fibras a un cabezal de colocación de fibras (no mostrado) de la máquina de colocación de fibras 14 durante un proceso de colocación de fibras.

La FIG. 1 muestra tanto la primera como la segunda filetas sustituibles 10, 12 retiradas de la máquina de colocación de fibras 14, y soportadas por una estructura de soporte común 16 de la primera y segunda filetas 10, 12, en una localización de intercambio de filetas 18, a lo largo de un movimiento del recorrido 20 de la máquina de colocación de fibras 14.

La estación de intercambio de filetas 18 incluye pistas 22, para el traslado de la primera y segunda filetas 10, 12 sustituibles a su acoplamiento con una vigueta superior 24 de la estructura de soporte de filetas 16. En la realización de ejemplo, la primera y segunda filetas 10, 12, la estructura de soporte de filetas 16, y las pistas 22 se configuran de modo que una única estructura de soporte de filetas 16 puede soportar tanto la primera como la segunda filetas

10, 12, en lados opuestos de la vigueta superior 24, cuando tanto la primera como la segunda filetas 10, 12 se separan de la máquina de colocación de fibras 14. En otras realizaciones de la invención, se comprenderá que se pueden utilizar otras disposiciones para el soporte y alineación de únicas o múltiples filetas sustituibles con la máquina de colocación de fibras 14.

5 Como se muestra en la FIG. 2, cuando se desea fijar la primera fileta sustituible 10 a la máquina de colocación de fibras 14, la máquina de colocación de fibras 14 se traslada a una primera posición de carga de filetas, a lo largo del recorrido 20 de la máquina de colocación de fibras 14, que se alinea con la vigueta superior 24 de tal manera que la primera fileta sustituible 10 se puede trasladar a lo largo de la vigueta superior 24 hacia una posición de alineación con la máquina de colocación de fibras 14 y fijada operativamente a la máquina de colocación de fibras 14. La primera fileta sustituible 10 se fija entonces desde la estructura de soporte de filetas 16, para quedar totalmente soportada por, y móvil con, la máquina de colocación de fibras 14.

15 Como parte del proceso de fijar operativamente la primera fileta sustituible 10 a la máquina de colocación de fibras 14, cintas de fibras que se suministran desde la primera fileta 10 deben suministrarse al interior y enhebrarse a través de la máquina de colocación de fibras 14, o fijarse a los extremos finales de cintas de fibras aún dentro de la máquina de colocación de fibras cuando una fileta sustituible previamente fijada a la máquina de colocación de fibras se retiró para tener la primera fileta sustituible 10 intercambiada con ella. Para facilitar la conexión de las cintas de fibras dentro de la primera fileta sustituible 10, o cualquier fileta sustituible posterior, con los extremos finales de las cintas de fibras situados en la máquina de colocación de fibras 14, se puede utilizar un aparato de auto-uniión, de acuerdo con la invención, tal como se describe con más detalle a continuación.

25 En un punto en el proceso de colocación de fibras en el que una o más de las cintas de fibras dentro de la primera fileta 10 ha alcanzado una condición de bajo material, o en un punto en el proceso en donde es deseable cambiar a configuraciones o tipos de material diferentes almacenados en bobinas dentro de la segunda fileta sustituible 12, la máquina de colocación de fibras 14 se traslada una vez más a lo largo del recorrido 20 hasta la localización de intercambio de filetas 18, y a una alineación con la vigueta superior 24, de modo que la primera fileta sustituible 10 se pueda volver a fijar a la vigueta superior y retirarse de la máquina de colocación de fibras 14 en una manera que es esencialmente la inversa de los procesos descritos anteriormente para la fijación de la primera fileta sustituible 10 a la primera máquina de colocación de fibras 14.

35 En la realización de ejemplo de la invención, ilustrada en las FIGS. 1-3, una vez que la primera fileta sustituible 10 se ha retirado de la máquina de colocación de fibras 14, la máquina de colocación de fibras 14 se traslada a lo largo del recorrido 20 hasta un segundo punto de alineación con la vigueta superior 24, en el que la segunda fileta sustituible 12 se puede trasladar a lo largo de la vigueta superior 24 y en alineación con la máquina de colocación de fibras 14, tal como se muestra en la FIG. 3. La segunda fileta sustituible 12 se fija entonces física y operativamente a la máquina de colocación de fibras 14, y se separa de la vigueta superior 24, para quedar soportada por, y trasladarse con, la máquina de colocación de fibras 14 durante el resto de un proceso de colocación de fibras. Se puede utilizar un aparato y método de auto-uniión, de acuerdo con la invención, para facilitar el intercambio de la segunda fileta sustituible 12 por la primera fileta sustituible 10, en una forma descrita con más detalle a continuación.

45 Mientras continúa el proceso de colocación de fibras, con una de entre la primera o segunda filetas 10, 12 sustituibles suministrando cintas de fibras a la máquina de colocación de fibras, la otra de la primera o segunda fileta sustituible 10, 12 se puede volver a cargar, en la localización de intercambio de filetas 18. Alternativamente, la fileta (10 o 12), que no se está utilizando actualmente en el proceso de colocación de fibras, se puede retirar de la localización de intercambio de filetas 18 para ser recargada en cualquier otro lado, y a continuación devuelta a la localización de intercambio de filetas 18 en un momento posterior para volverse a fijar a la máquina de colocación de fibras 14. Se contempla adicionalmente, que en algunas realizaciones de la invención, se pueden cargar previamente múltiples filetas sustituibles, para fijación secuencial o alterna a la máquina de colocación de fibras 14, en puntos apropiados, predeterminados, en el proceso de colocación de fibras.

55 Varias realizaciones de aparatos y métodos de auto-uniión adecuados para su uso en la presente invención se describen en una Solicitud de Patente de Estados Unidos asignada en común con la presente y representada por el representante número 503447, simultáneamente presentada con la Solicitud de Patente para la presente invención, y titulada: AUTO-SPLICE APPARATUS AND METHOD FOR A FIBER PLACEMENT MACHINE.

60 La FIG. 4 es una ilustración esquemática de una primera realización de ejemplo de un aparato de auto-uniión, que se puede usar en la puesta en práctica de la invención, para asistir a un operador en la unión del extremo final 102 de la primera cinta de fibras 104 al extremo inicial 106 de una segunda cinta de fibras 108. La primera cinta de fibras 104 se suministra desde un primer carrete 116, que contiene una parte bobinada de la primera cinta de fibras 102, a un cabezal de colocación de fibras 112 de una máquina de colocación de fibras 114. La segunda cinta de fibras 108 se suministra desde un segundo carrete 118, que contiene una parte bobinada de una segunda cinta de fibras 108. El primer y segundo carretes 116, 118, conjuntamente con una pluralidad de otros carretes 120, se montan operativamente dentro de la fileta 122, que se une de modo operativo y fijo a la máquina de colocación de fibras 114, en la ilustración esquemática de la primera realización de ejemplo de la invención 100, tal como se muestra en la FIG. 1.

Se describen a continuación realizaciones alternativas de ejemplo de un aparato y método de auto-unión que son particularmente adecuadas para su uso con filetas sustituibles. La estructura y operación de los aparatos de auto-unión, usados con múltiples filetas son similares a las descritas en relación con la primera realización del aparato de auto-unión 100.

5 La fileta y la máquina de colocación de fibras incluye una pluralidad de otros dispositivos de tensado y redirección, ilustrados en la FIG. 4 por los rodillos de redirección 124, 126, en la fileta 122 y el cabezal de colocación de fibras 114, respectivamente. La primera realización de ejemplo de la invención 100, tal como se muestra en la FIG. 4, incluye también un primer y un segundo sensor de bajo material 128, 130, dispuestos operativamente y configurados para detectar una condición de bajo material del primer y segundo carretes 116, 118, respectivamente.

10 La primera realización de ejemplo del aparato de auto-unión 100, incluye un dispositivo de sujeción del extremo final 132, un dispositivo de recorte del extremo final 134, un dispositivo de soldadura 136 y un elemento de control, accionado por el operador, de dos posiciones, representado por el interruptor conmutable 138 que interconecta operativamente el dispositivo de sujeción y el extremo final 132, el dispositivo de recorte del extremo final 134 y el dispositivo de soldadura 136.

15 La operación de la primera realización de ejemplo del aparato de auto-unión 100, se describirá en conjunto con las FIGS. 5-9, que son ilustraciones ampliadas de una parte de los elementos ilustrados en la FIG. 4, que muestran secuencialmente varias etapas del método, de acuerdo con la invención, para la operación del aparato de auto-unión 100.

20 La FIG. 5 ilustra una situación operativa en la que el sensor de bajo material 128 ha detectado una situación de bajo material en el primer carrete 110, en donde la parte bobinada de la primera cinta de fibras 104, sobre el carrete 116, está próxima al agotamiento, y el extremo final 102 de la primera cinta de fibras 104 está aproximándose al aparato de auto-unión 100, cuando la primera cinta de fibras 104 se suministra al cabezal de colocación de fibras 112.

25 Cuando se detecta dicha situación de bajo material, con relación a la primera cinta de fibras 104, el operador de la máquina de colocación de fibras 114 detiene el suministro de la primera cinta de fibras 104 a la colocación de fibras 114, previamente al inicio de la primera fase del proceso de unión.

30 Para iniciar la primera fase del proceso de unión, el operador mueve el interruptor conmutable 138, desde la primera posición tal como se muestra en la FIG. 5, a la segunda posición, tal como se muestra en la FIG. 6. Una vez que el interruptor conmutable 138 se mueve a la segunda posición, por el operador, el aparato de auto-unión 100 realiza la primera fase del proceso de unión, en la que el extremo final del dispositivo de sujeción 138 sujeta el extremo final 102 de la primera cinta 104 (que se extiende a través de la máquina de colocación de fibras 114 y permanente fijada al cabezal de colocación de fibras 112) de tal manera que el dispositivo de sujeción del extremo final 138 retira el extremo final 102 dentro del aparato de auto-unión 100. El dispositivo de recorte del extremo final 134, del aparato de auto-unión 100, se activa entonces automáticamente, como parte de la primera fase del proceso de unión, para recortar el extremo final 102 de la primera cinta hasta una longitud deseada, y a continuación se retrae, para formar un extremo final recortado 140 de la primera cinta de fibras 104, para completar de ese modo la primera fase del proceso de unión. En algunas realizaciones de la invención, el aparato de auto-unión 100 se puede configurar para proporcionar un retardo de tiempo entre la actuación del dispositivo de sujeción del extremo final y la actuación del dispositivo de recorte del extremo final, durante la primera fase del proceso de unión.

35 Tal como se muestra en la FIG. 7, a continuación de la finalización de la primera fase del proceso de unión, el operador inserta un extremo inicial 106 de la segunda cinta de fibras 108 el interior del aparato de auto-unión 100, y el aparato de auto-unión 100 guía el extremo inicial 106 hacia una posición solapada, adyacente al extremo final recortado 140 de la primera cinta de fibras 104, para formar partes solapadas 142, 144 de la primera y segunda cintas de fibras 104, 108, respectivamente.

40 Se observará que, de acuerdo con la invención, en tanto que el interruptor conmutable 138 se deja en la segunda posición por el operador, el aparato de auto-unión 100 no realizará la segunda fase del proceso de unión, y permanecerá indefinidamente al final de la primera fase del proceso de unión, hasta que el operador mueva el interruptor conmutable 138 desde la segunda posición a la primera posición del mismo. El aparato de auto-unión 100 proporciona por lo tanto sin embargo más tiempo del que el operador pueda necesitar para enhebrar el extremo inicial 106 de la segunda cinta de fibras 108 a través de cualquier redirección 124, o dispositivos de tensado que puedan estar presentes en la fileta 122, e insertar el extremo inicial 106 en el interior del aparato de auto-unión 100.

45 Se observará adicionalmente que aunque en la realización ilustrada en las figuras y descrita hasta ahora, la segunda cinta de fibras 108 se suministra mediante un segundo carrete 118, que ya está presente dentro de la fileta 122, la invención también se puede poner en práctica mediante la retirada del primer carrete, después de que el dispositivo de recorte del extremo final 134 corte la primera cinta de fibras 104, y el montaje de un segundo carrete 118, tomado desde un almacenamiento exterior a la fileta, por ejemplo, sobre el mecanismo de accionamiento después de lo que se monta el primer carrete previamente a quedar agotado.

Tal como se muestra en la FIG. 8, una vez que el operador ha completado el enhebrado de la segunda cinta de fibras 108 a través de las redirecciones 124 y dispositivos de tensado dentro de la fileta 122 y la inserción del extremo inicial 106 de la segunda cinta de fibras 108 en el interior del aparato de auto-uniión 100, el operador mueve el interruptor conmutable 138 de vuelta a la primera posición, para iniciar una segunda fase del proceso de unión mediante el aparato de auto-uniión 100, en el que un cabezal de soldadura 146 del dispositivo de soldadura 136 sujeta a las partes solapadas 142, 144 de la primera y segunda cintas de fibras 104, 108 contra una superficie de soporte 148, del aparato de auto-uniión 100, con una presión de sujeción. El cabezal de soldadura 146 aplica entonces calor a las partes solapadas 142, 144, durante un período de tiempo, para soldar de ese modo las partes solapadas 142, 144 entre sí. Después de que el cabezal de soldadura 146 haya aplicado calor a las partes solapadas 142, 144, durante un período de tiempo deseado, el aparato de auto-uniión 100 traslada el cabezal de soldadura 146 fuera de la superficie de soporte 148 para dejar de sujetar las partes solapadas soldadas juntas 142, 144 de la primera y segunda cintas 104, 108, para completar de ese modo la segunda fase del proceso de unión.

En algunas formas de la invención, el dispositivo de soldadura 136 se puede configurar adicionalmente para refrigerar las partes solapadas 142, 146 de la primera y segunda cintas de fibras 104, 108, posteriormente a la formación de la soldadura, como parte de la segunda fase del proceso de unión.

Como se muestra en la FIG. 8, la primera realización de ejemplo del aparato de auto-uniión 100, de acuerdo con la invención, incluye también un controlador de soldadura 150, conectado operativamente para el control de uno o más parámetros del proceso de soldadura, tal como la presión de sujeción, el calor aplicado por el cabezal de soldadura, el período de tiempo que se aplica el calor, y/o la refrigeración de las partes solapadas 142, 144 de la primera y segunda cintas de fibras 104, 108, posteriormente a la formación de la soldadura. Como se indica en la FIG. 9, una vez que el aparato de auto-uniión 100 completa la segunda fase del proceso de unión, el operador arrancará de nuevo máquina de colocación de fibras 114, para suministrar el extremo final recortado 140 de la primera cinta de fibras 104, que ahora tiene el extremo inicial 106 de la segunda cinta de fibras soldado al mismo, al cabezal de colocación de fibras 112.

Se entenderá, por los que expertos en la técnica, que aunque la explicación precedente de la primera realización de ejemplo de la invención ha incluido un único primer carrete 110 y un único segundo carrete 118 que suministra una única primera cinta de fibras 104 y una única segunda cinta de fibras 108, la invención se puede poner en práctica también, en la forma esquemáticamente ilustrada en la FIG. 10, con múltiples primeras cintas 104 que se suministran a una cabezal de colocación de fibras 112, y cada una de las primeras cintas de fibras 104 tiene asociado con ella un aparato de auto-uniión 100 separado para asistir a un operador en la unión de los extremos finales de la primera cinta de fibras 104 a los extremos iniciales 106 de una de una pluralidad de segundas cintas de fibras 108 suministradas por una pluralidad de segundos carretes 118, siendo llevado a cabo el proceso de unión por el operador con la asistencia del aparato de auto-uniión 100 de acuerdo con las ilustraciones y la descripción dada anteriormente con referencia a las FIGS. 4-9.

Las FIGS. 11 y 12 ilustran una segunda realización de ejemplo de un aparato de auto-uniión 200 para su uso en una aplicación en donde una pluralidad de primeros carretes se montan operativamente en una primera fileta 202, y una pluralidad de segundos carretes 118 se montan en una segunda fileta 204 estando configuradas la primera y segunda filetas 202, 204 para alternar operativamente la fijación a una máquina de colocación de fibras 206, en una manera que permita a todas las múltiples cintas de fibras ser suministradas a la cabeza de colocación de fibras 208 para ser cambiadas simultánea y rápidamente mediante la separación de la primera fileta 202 de la máquina de colocación de fibras 206, y la fijación operativamente de la segunda fileta 204 a la máquina de colocación de fibras 206, en lugar de la primera fileta 202. La operación de la máquina de colocación de fibras 206 se puede reanudar entonces, usando las segundas cintas de fibras de la segunda fileta 204, y el relleno de la primera fileta 202 puede tener lugar fuera de línea, mientras la máquina de colocación de fibras 206 está continuando con el proceso de colocación de fibras usando las segundas cintas de los segundos carretes 118 y la segunda fileta 204. Cuando la segunda fileta está agotada, el proceso se puede invertir separando la segunda fileta 204 y volviendo a unir la primera fileta 202, siendo rellena fuera de línea la segunda fileta. Alternativamente, se pueden unir una serie de filetas secuencialmente a la máquina de colocación de fibras 206, durante el proceso de colocación de fibras, en lugar de simplemente alternar una primera y una segunda filetas 202, 204.

La capacidad para intercambiar filetas, de acuerdo con la invención, no solo acelera el proceso de colocación de fibras, eliminando mucho del tiempo muerto presente en procesos de colocación de fibras previos que utilizan filetas unidas de modo fijo a la máquina de colocación de fibras, sino que también permiten la flexibilidad adicional de cambiar de modo efectivo y eficiente el material en una o más de las múltiples cintas de fibras en puntos seleccionados en el proceso de colocación de fibras, para permitir que algunas de las cintas se cambien de un material, tal como fibra de carbono, a otros materiales tal como fibra de vidrio, o fibras de aramida.

Para facilitar el uso del intercambio de filetas 202, 204, la segunda realización de ejemplo del aparato de auto-uniión 200 tiene una primera mitad 210 del mismo, unida de modo fijo a la máquina de colocación de fibras 206, para la sujeción y recorte de los extremos finales 102, de las primeras cintas de fibras 104, y para la soldadura de las partes solapadas de la primera y segunda cintas 104, 108, a continuación de las fijaciones de una de las filetas 202, 204 a la máquina de colocación de fibras 206.

La segunda realización de ejemplo del aparato de auto-unión 200 tiene múltiples segundas mitades 212 del mismo, estando dispuesta una de las múltiples segundas mitades 212 en la primera fileta 202 y estando dispuesta la otra de las múltiples segundas mitades a la segunda fileta 204. Las segundas mitades 212 se configuran para sujeción de los extremos iniciales respectivos de la primera y segunda cintas 104, 108, dentro de la primera y segunda filetas 202, 204 respectivamente, cuando la primera y segunda filetas 202, 204 no están unidas operativamente a la máquina de colocación de fibras 206. Las segundas mitades 212 se configuran adicionalmente para suministrar los extremos iniciales de la primera y segunda cintas de fibras 104, 108, respectivamente, a la primera mitad 210 del aparato de auto-unión 200, cuando la primera o segunda filetas 202, 204 respectivas se unen operativamente a la máquina de colocación de fibras.

La primera mitad 210 de la segunda realización de ejemplo del aparato de auto-unión 200 incluye un dispositivo de sujeción del extremo final 214, un dispositivo de soldadura 216 y un dispositivo de recorte del extremo final 218, conectados operativamente y dispuestos relativamente entre sí en una forma muy similar a sus homólogos correspondientes 132, 136, 134, de la primera realización de ejemplo del aparato de auto-unión 100, descrita anteriormente. Cuando se inicia un cambio de fileta, el dispositivo de sujeción del extremo final 214 sujeta los extremos finales de las primeras cintas, que se extienden al exterior de la colocación de fibras 208, en lugar de dentro de la máquina de colocación de fibras, y el dispositivo de recorte del extremo final 218 es actuado para cortar las primeras hebras, de modo que la primera fileta 202 se pueda retirar, y para simultáneamente recortar los extremos finales de las primeras hebras en una forma que facilite la operación de unión con el aparato de auto-unión 200.

Cuando se carga la segunda fileta 204, fuera de línea, los extremos iniciales de las segundas cintas 108 se suministran al interior de la segunda mitad 212 del aparato de auto-unión fijado a la segunda fileta 204. Específicamente, los extremos iniciales de las cintas se suministran por detrás de uno o más rodillos de alimentación 220, de la segunda mitad 212 del aparato de auto-unión 200, y se sujetan en su sitio mediante una o más sujeciones del extremo inicial 222 de la segunda mitad 212 del aparato de auto-unión 200.

Cuando una de las filetas extraíbles 202, 204 se une a la máquina de colocación de fibras 206, se utilizan características de alineación, tales como pasadores de alineación recibidos en orificios estrechamente ajustados, para alinear con precisión la primera y la segunda mitades 210, 212 del aparato de auto-unión 200. Después de que la fileta (202 o 204) se una con seguridad a la máquina de colocación de fibras 206, se inicia la segunda fase del proceso de unión, o bien por activación del operador, o bien automáticamente mediante el aparato de auto-unión en respuesta a señales desde uno o más sensores que indican que la fileta (202 o 204) está apropiadamente unida a la máquina de colocación de fibras 206. En la segunda realización del aparato de auto-unión, los extremos iniciales de la segunda cinta de fibras se suministran al interior de la primera mitad 210 del aparato de auto-unión mediante rodillos de alimentación 220 en la segunda mitad 212 del aparato de auto-unión 200 fijado a la fileta (202, 204) fijada a la máquina de colocación de fibras 206. Específicamente, cuando se activa la segunda fase del proceso de unión, la sujeción del extremo inicial 222 en la segunda mitad 212 del aparato de auto-unión 200, retira la sujeción de los extremos iniciales de las cintas, y el rodillo de alimentación 220 se activa simultáneamente para alimentación de las cintas al interior de la primera mitad 210 el aparato de auto-unión, en una forma solapada con los extremos finales de las primeras cintas de fibras, que a continuación se sueldan entre sí mediante el dispositivo de soldadura 216 de la primera mitad 210 del aparato de auto-unión 200. Una vez que se completa la segunda fase del proceso de unión, se reanuda al proceso de colocación de fibras.

Con relación a la puesta en práctica de la invención con filetas sustituibles, se comprenderá que la invención se puede poner en práctica en una amplia variedad de realizaciones distintas de la segunda realización de ejemplo descrita anteriormente. Por ejemplo, el aparato de auto-unión 200 se puede configurar de tal manera que el operador deba iniciar tanto la primera como la segunda fase del proceso de unión, usando un elemento de control de dos posiciones, en una forma muy similar a la descrita anteriormente con relación a la primera realización de ejemplo 100 de la invención. Alternativamente, una o ambas fases del proceso de unión pueden activarse automáticamente por elementos de control dentro del aparato de auto-unión 200, la máquina de colocación de fibras 206 o las filetas 202, 204. Se ha de observar también, que la invención se podría poner en práctica sin las segundas mitades 212 del aparato de auto-unión 200, o sin uno o más de los componentes de la segundas mitades 212, en una forma que requiera la alimentación manual de los extremos finales de las segundas cintas en la primera mitad 210 de la segunda realización de ejemplo del aparato de auto-unión 200. Algunas realizaciones de una segunda mitad 212 de un aparato de auto-unión 200, de acuerdo con la invención, pueden incluir también componentes adicionales, tal como un dispositivo de recorte del extremo inicial, para recorte de los extremos iniciales hasta una longitud y configuración deseadas. Se ha de observar también, que donde están implicadas múltiples cintas de fibras, uno o más de los componentes activos 214, 216, 218, 220, 222 de la primera y segunda mitades 210, 212 de la segunda realización de ejemplo del aparato de auto-unión 200 se pueden configurar en algunas realizaciones de la invención, como componentes múltiples individuales que actúan sobre una única de las múltiples cintas, o alternativamente, configurarse para actuar simultáneamente sobre múltiples de entre las múltiples cintas de fibras.

El uso de los términos “un” y “una” y “el” y “la” y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) se ha de interpretar para cubrir tanto el singular como el plural, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o quede claramente contradicho por el

5 contexto. Los términos “comprendiendo”, “teniendo”, “incluyendo” y “conteniendo” se han de interpretar como
términos abiertos (es decir, indicando “incluyendo, pero sin limitarse a,”) a menos que se observe lo contrario. La
enumeración de intervalos de valores en el presente documento se pretende meramente para servir como un
método de redacción para referirse individualmente a cada valor separado que cae dentro del intervalo, a menos que
se indique lo contrario en el presente documento, y cada valor separado se incorpora en la especificación como si
fuese individualmente enumerado en el presente documento. El uso de cualquiera y todos los ejemplos, o un
lenguaje de ejemplo (por ejemplo, “tal como”) proporcionado en el presente documento, se pretende simplemente
para iluminar mejor la invención y no impone una limitación sobre el alcance de la invención a menos que se
reivindique lo contrario. Ningún lenguaje en la especificación se debería interpretar como indicativo de que cualquier
10 elemento no reivindicado sea esencial para la puesta en práctica de la invención.

15 Se describen en el presente documento realizaciones preferidas de la presente invención, incluyendo el mejor modo
conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Variaciones sobre aquellas realizaciones preferidas se
pueden hacer evidentes para los expertos en la materia tras la lectura de la descripción precedente. Los inventores
esperan que los expertos empleen dichas variaciones tal como es apropiado. En consecuencia, la presente
invención incluye todas las modificaciones y equivalentes de la materia objetivo enumerada en las reivindicaciones
adjuntas a la misma tal como permite la ley aplicable.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la operación de una máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) durante un proceso de colocación de fibras, comprendiendo el método:

5 el soporte de una primera fileta sustituible (10, 202) mediante una estructura de soporte (16) en una estación de intercambio de filetas (18) que se sitúa a lo largo de un recorrido (20) del movimiento de la máquina de colocación de fibras (14) en una posición de alineación,
 10 el traslado de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) a una posición de carga de la fileta a lo largo de dicho recorrido (20) del movimiento; estando alineada la posición de carga de la fileta con una vigueta superior (24) de la estructura de soporte de la fileta (16);
 el movimiento de dicha fileta sustituible (10, 202) a lo largo de la vigueta superior (24) en una posición de alineación con la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206);
 15 la fijación operativa de dicha fileta sustituible (10, 202) a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) y la separación a continuación de dicha fileta sustituible (10, 202) de la estructura de soporte (16) de la fileta para quedar completamente soportada por, y trasladable con, la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

2. El método según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, la carga y/o el rellenado de la primera fileta (10, 202) con una o más de las primeras cintas de fibras (104) mientras la primera fileta (10, 202) se separa de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

3. El método según la reivindicación 1, en el que la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) tiene una o más primeras cintas de fibras (104) en ella, teniendo cada una un extremo final (102) de la misma, y la primera fileta sustituible (10, 202) incluye una o más secciones de cintas de fibras (108) en ella, teniendo cada una un extremo inicial (106) de la misma, y el método comprende adicionalmente la unión del extremo inicial (106) de al menos una de las segundas cintas de fibras (108) con un extremo final correspondiente (102) de al menos una de las primeras cintas de fibras (104), usando un método de auto-unión.

4. El método según la reivindicación 3, en donde el método de auto-unión comprende la asistencia a un operador en la unión del extremo final (102) de una primera cinta de fibras (104) al extremo inicial (106) de la segunda cinta de fibras (108) mediante la realización de la operación de unión con un aparato de auto-unión (100, 200) que tiene un dispositivo de soldadura accionado por el operador para la sujeción juntas y la aplicación de calor a las partes solapadas (142, 144) del extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104) y el extremo inicial (106) de la segunda cinta de fibras (108).

5. El método según la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:
 el inicio por el operador de una primera fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión (100, 200), en el que el aparato de auto-unión (100, 200) sujeta secuencialmente el extremo final (102) de la primera cinta que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras (112), y recorta el extremo final (102) de la primera cinta a una longitud deseada para formar un extremo final recortado (140) de la primera cinta de fibras (104);
 el suministro por el operador del extremo inicial (106) de la segunda cinta al interior del aparato de auto-unión (100, 200), guiando el aparato de auto-unión (100, 200) al extremo inicial (106) a una posición solapada adyacente al extremo final recortado (140) de la primera cinta de fibras (104), para formar partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y la segunda (108) cintas de fibras; y
 el inicio por el operador de una segunda fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-unión (100, 200), en la que el aparato de auto-unión (100, 200) suelda entre sí las partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras, y a continuación retira la sujeción del extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104).

6. El método según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, la retirada de la primera fileta (10, 202) sustituible de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) mediante:

la alineación de la primera fileta (10, 202) sustituible fijada a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) con la estructura de soporte (16) de la fileta;
 soporte de la primera fileta (10, 202) sustituible con la estructura de soporte (16);
 separación de la primera fileta (10, 202) sustituible de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206); y
 60 traslado de la primera fileta (10, 202) sustituible fuera de alineación con la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

7. El método según la reivindicación 6, en el que el método comprende adicionalmente, el traslado de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) a una localización de intercambio de filetas (18).

65

8. El método según la reivindicación 6, que comprende adicionalmente, el rellenado de la primera fileta (10, 202) mientras está separada de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).
- 5 9. El método según la reivindicación 6, en el que se suministra una pluralidad de primeras cintas de fibras (104) desde primeros carretes (116) de las primeras cintas de fibras (104) situadas dentro de la primera fileta (10, 202) a un cabezal de colocación de fibras (112) de una máquina de colocación de fibras (14, 114, 206), y el método comprende adicionalmente, la sujeción de modo secuencial de un extremo final (102) de cada una de las primeras cintas (104), que se extienden desde el cabezal de colocación de fibras (112), y el corte del extremo final (102) de la primera cinta a una longitud deseada de la misma dentro de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206), para formar un extremo final recortado (140) de la primera cinta de fibras (104).
- 10 10. El método según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente, el intercambio de la primera fileta (10, 202) sustituible por una segunda fileta (12, 204) sustituible mediante:
- 15 alineación de la primera fileta (10, 202) sustituible fijada a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) con la estructura de soporte (16) de la fileta;
 soporte de la primera fileta (10, 202) sustituible con la estructura de soporte (16);
 separación de la primera fileta (10, 202) sustituible de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206);
 traslado de la primera fileta (10, 202) sustituible fuera de alineación con la máquina de colocación de fibras (14, 20 114, 206);
 soporte de una segunda fileta (12, 204) sustituible en una posición de alineación;
 alineación de la segunda fileta (12, 204) sustituible con la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206); y
 fijación de la segunda fileta (12, 204) sustituible a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).
- 25 11. El método según la reivindicación 10, comprendiendo adicionalmente el método, el traslado de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) a la localización de intercambio de filetas (18).
- 30 12. El método según la reivindicación 10, en el que, la segunda fileta (12, 204) está soportada en la posición de alineación en una localización de intercambio de filetas (18), y el método comprende adicionalmente, el traslado de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) a la localización de intercambio de filetas (18).
- 35 13. El método según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente, el rellenado de la primera fileta (10, 202) mientras está separada de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).
- 40 14. El método según la reivindicación 10, que comprende adicionalmente, la operación de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) con las múltiples segundas cintas de fibras (108) desde la segunda fileta (12, 204) sustituible, mientras está separada la primera fileta (10, 202) sustituible.
- 45 15. El método según la reivindicación 10, en el que la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas contienen una o más bobinas de cintas de fibras que se consumen durante el proceso de colocación de fibras, conteniendo al menos una de las bobinas de la segunda fileta (12, 204) una cinta de fibras diferente al material o a la configuración de una cinta de fibras correspondiente en la primera fileta (10, 202), y el método comprende adicionalmente, el intercambio de la segunda fileta (12, 204) por la primera fileta (10, 202) para sustituir la cinta de fibras correspondiente en la primera fileta (10, 202) por al menos una cinta de fibras de diferente material o configuración en un punto predeterminado en el proceso de colocación de fibras.
- 50 16. El método según la reivindicación 10, en el que la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas contienen una o más bobinas de cintas de fibras que se consumen durante el proceso de colocación de fibras, y el método comprende adicionalmente, el intercambio de la segunda fileta (12, 204) por la primera fileta (10, 202), cuando al menos una de las bobinas de las cintas de fibras en la primera fileta (10, 202) ha alcanzado una condición de bajo nivel de material.
- 55 17. El método según la reivindicación 16, que comprende adicionalmente, el rellenado de la primera fileta (10, 202) mientras está separada de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).
- 60 18. El método según la reivindicación 10, en el que la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) tiene una o más primeras cintas de fibras (104) en ella, teniendo cada una un extremo final (102) de la misma y siendo suministradas desde un primer carrete (116) separado de la primera cinta de fibras (104) situada dentro de la primera fileta (10, 202), y la segunda fileta (12, 204) sustituible incluye una o más segundas cintas de fibras (108) en ella teniendo cada una un extremo inicial (106) de la misma y siendo suministradas por un carrete separado de la segunda cinta de fibras situada dentro de la segunda fileta (12, 204), y el método comprende adicionalmente, la unión del extremo inicial (106) de al menos una de las segundas cintas de fibras (108) con una extremo final (102) correspondiente a al menos una de las primeras cintas de fibras (104), usando un método de auto-unión.
- 65 19. El método según la reivindicación 18, en el que:

el método de auto-uniión se realiza con un aparato de auto-uniión (100, 200);
 el aparato de auto-uniión (100, 200) tiene una primera mitad (210) del mismo, unida de modo fijo a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) para la sujeción y el recorte del extremo final (102) de la primera cinta, y para la soldadura de las partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas;
 5 el aparato de auto-uniión (100, 200) tiene múltiples segundas mitades (212) del mismo, estando unida de modo fijo una de las múltiples segundas mitades (212) a la primera fileta (10, 202), y estando unida otra de las múltiples segundas mitades (212) de modo fijo a la segunda fileta (12, 204);
 estando configuradas las segundas mitades (212) para la sujeción de los extremos iniciales (106) respectivos de la primera (104) y de la segunda (108) cintas dentro de la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas respectivamente, cuando la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206);
 10 estando configuradas adicionalmente las segundas mitades (212) para suministrar los extremos iniciales (106) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras, respectivamente, a la primera mitad (210) del aparato de auto-uniión (100, 200), cuando las respectivas primera (10, 202) o segunda (12, 204) filetas están fijadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206); y
 15 el método comprende adicionalmente, la sujeción de los extremos iniciales (106) respectivos de la primera (104) y de la segunda (108) cintas dentro de la primera (10, 202) y de la segunda (12, 204) filetas respectivamente, cuando la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

20. El método según la reivindicación 19, que comprende adicionalmente, el suministro del extremo inicial (106) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras al interior de la primera mitad (210) del aparato de auto-uniión (100, 200), con la segunda fileta (12, 204) fijada de modo operativo a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206), para formar partes solapadas (142, 144) del extremo inicial (106) de la segunda cinta y del extremo final (102) de la primera cinta (104), soldando entre sí las partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibra y dejando de sujetar a continuación el extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104).

21. El método según la reivindicación 19, en el que, la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) está recibiendo múltiples primeras cintas (104) desde múltiples primeros carretes (116) de la primera fileta (10, 202), la segunda fileta (12, 204) incluye múltiples segundos carretes (118) para suministro de múltiples segundas cintas de fibras (108) a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206), y el método comprende adicionalmente, la sujeción y el recorte simultáneos de todas las primeras cintas de fibras (104), previamente a la separación de la primera fileta (10, 202) de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

22. El método según la reivindicación 18, en el que, el método de audio-uniión comprende la asistencia a un operador en la unión del extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104) al extremo inicial (106) de la segunda cinta de fibras (108) mediante la realización de la operación de unión con un aparato de auto-uniión (100, 200) que tiene un dispositivo de soldadura accionado por operador para sujetar juntas y aplicar calor a partes solapadas (142, 144) del extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104) y del extremo inicial (106) de la segunda cinta de fibras (108).

23. El método según la reivindicación 22, que comprende adicionalmente:

hacer que el operador inicie una primera fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-uniión (100, 200), en la que el aparato de auto-uniión (100, 200) sujeta secuencialmente el extremo final (102) de la primera cinta (104) que se extiende desde el cabezal de colocación de fibras (112), y recorta el extremo final (102) de la primera cinta (104) hasta una longitud deseada para formar un extremo final recortado (140) de la primera cinta de fibras (104);
 el operador suministra el extremo inicial (106) de la segunda cinta (108) al interior del aparato de auto-uniión (100, 200), guiando el aparato de auto-uniión (100, 200) al extremo inicial (106) a una posición solapada adyacente al extremo final recortado (140) de la primera cinta de fibras (104) para formar partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras; y
 el operador inicia una segunda fase del proceso de unión, realizada mediante el aparato de auto-uniión (100, 200), en la que el aparato de auto-uniión (100, 200) suelda entre sí las partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras, y a continuación retira la sujeción del extremo final (102) de la primera cinta de fibras (104).

24. El método según la reivindicación 23, en el que:

el aparato de auto-uniión (100, 200) tiene una primera mitad (210) del mismo, unida de modo fijo a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206) para la sujeción y el recorte del extremo final (102) de la primera cinta, y para soldadura de las partes solapadas (142, 144) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas;
 el aparato de auto-uniión (100, 200) tiene múltiples segundas mitades (212) del mismo, estando unida de modo fijo una de las múltiples segundas mitades (212) a la primera fileta (10, 202) y estando unida otra de las múltiples segundas mitades (212) de modo fijo a la segunda fileta (12, 204);
 estando configuradas las segundas mitades (212) para la sujeción de los extremos iniciales (106) respectivos de

la primera (104) y de la segunda (108) cintas dentro de la primera (10, 202) y de la segunda filetas (12, 204) respectivamente, cuando la primera (10, 202) y la segunda filetas (12, 204) no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206);

5 estando configuradas adicionalmente las segundas mitades (212) para suministrar los extremos iniciales (106) de la primera (104) y de la segunda (108) cintas de fibras, respectivamente, al interior de la primera mitad (210) del aparato de auto-uniión (100, 200) cuando la primera (10, 202) o la segunda (12, 204) filetas respectivas están fijadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206); y

10 el método comprende adicionalmente, la sujeción de los extremos iniciales (106) respectivos de la primera (104) y de la segunda (108) cintas dentro de la primera (10, 202) y de la segunda filetas (12, 204) respectivamente, cuando la primera (10, 202) y la segunda (12, 204) filetas no están conectadas operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

15 25. El método según la reivindicación 24, que comprende adicionalmente, el suministro del extremo inicial (106) de la segunda cinta de fibras (108), al interior de la primera mitad (210) del aparato de auto-uniión (100, 200), cuando la segunda fileta (12, 204) está fijada operativamente a la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206), y se inicia la segunda fase del proceso de auto-uniión.

20 26. El método según la reivindicación 24, en el que cabezal de colocación de fibras (112) está recibiendo múltiples primeras cintas (104) desde múltiples primeros carretes (116) de la primera fileta (10, 202), incluyendo la segunda fileta (12, 204) múltiples segundos carretes (118) para suministro de múltiples segundas cintas de fibras (108) al cabezal de colocación de fibras (112), y la primera fase del proceso de unión del método comprende adicionalmente, la sujeción y el recorte simultáneos de todas las primeras cintas de fibras (104), previamente a la separación de la primera fileta (10, 202) de la máquina de colocación de fibras (14, 114, 206).

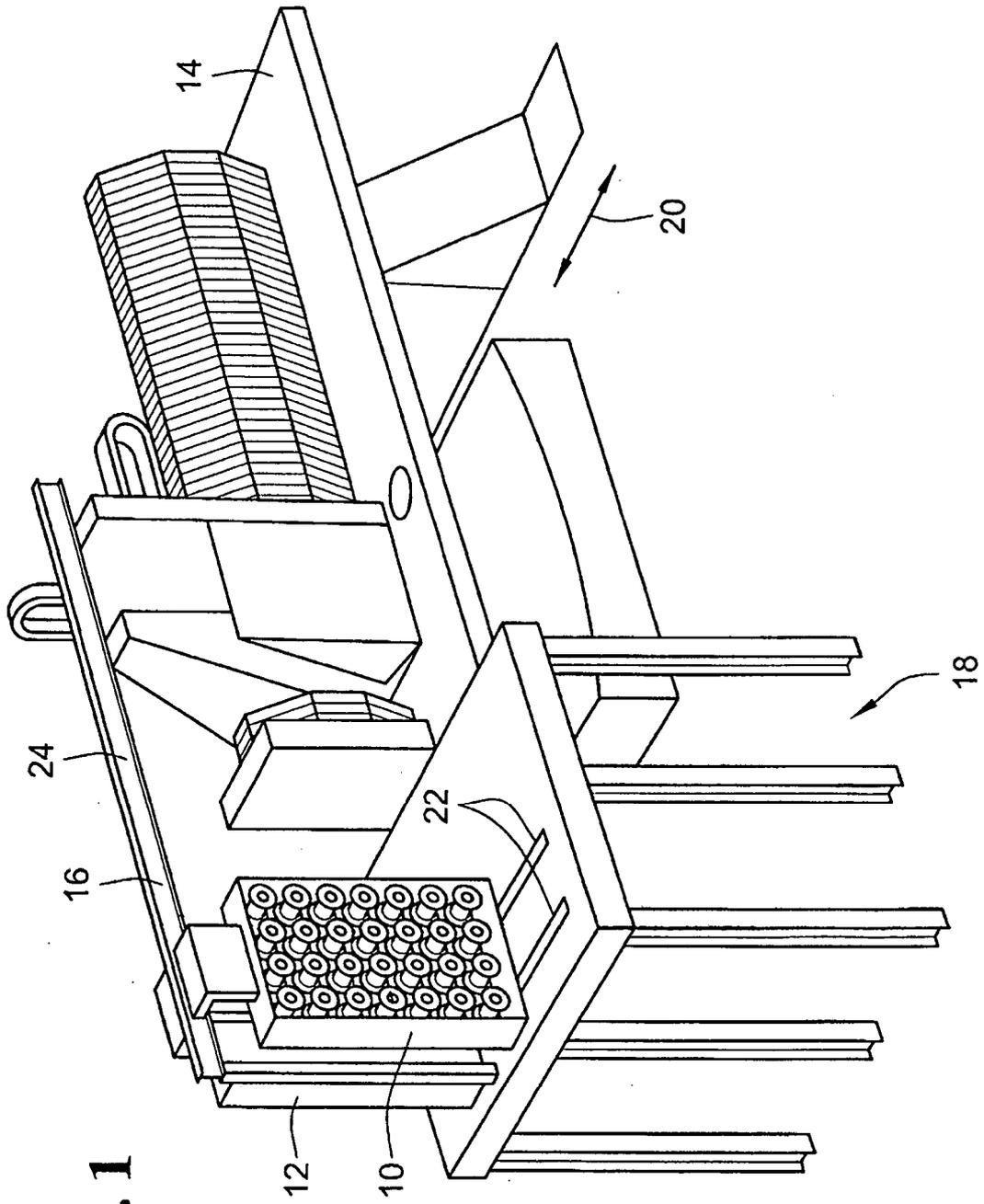


FIG. 1

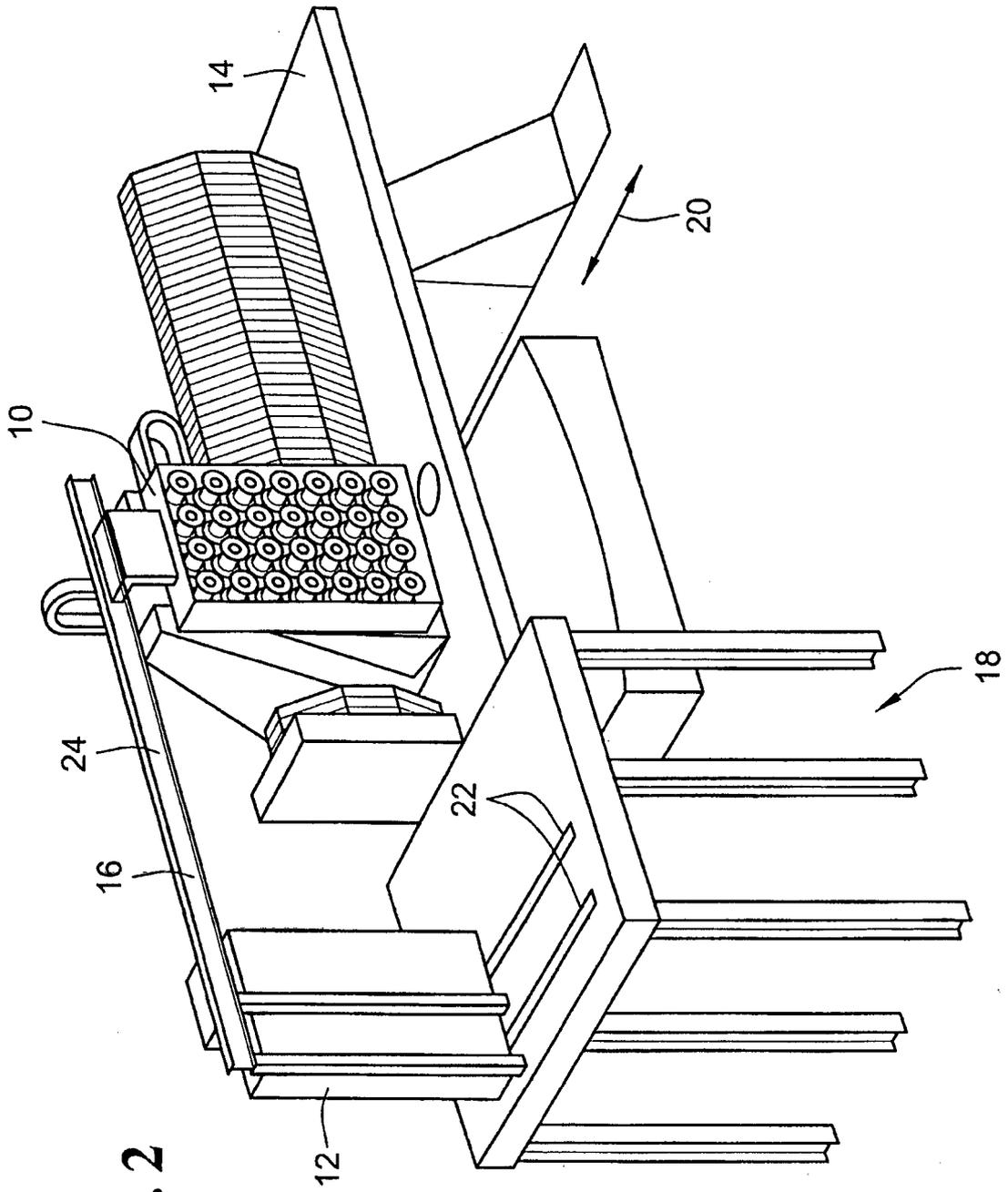


FIG. 2

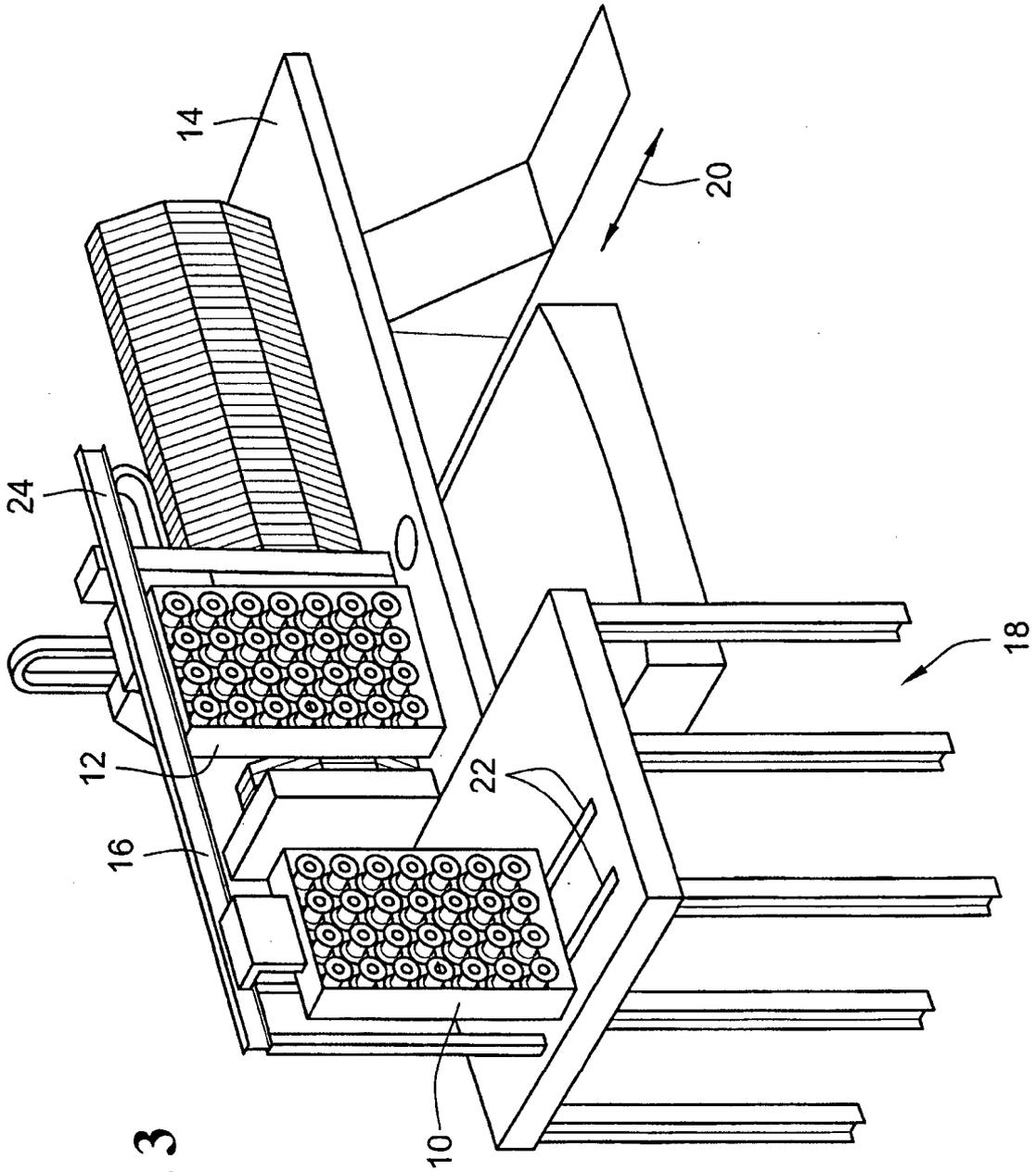


FIG. 3

FIG. 4

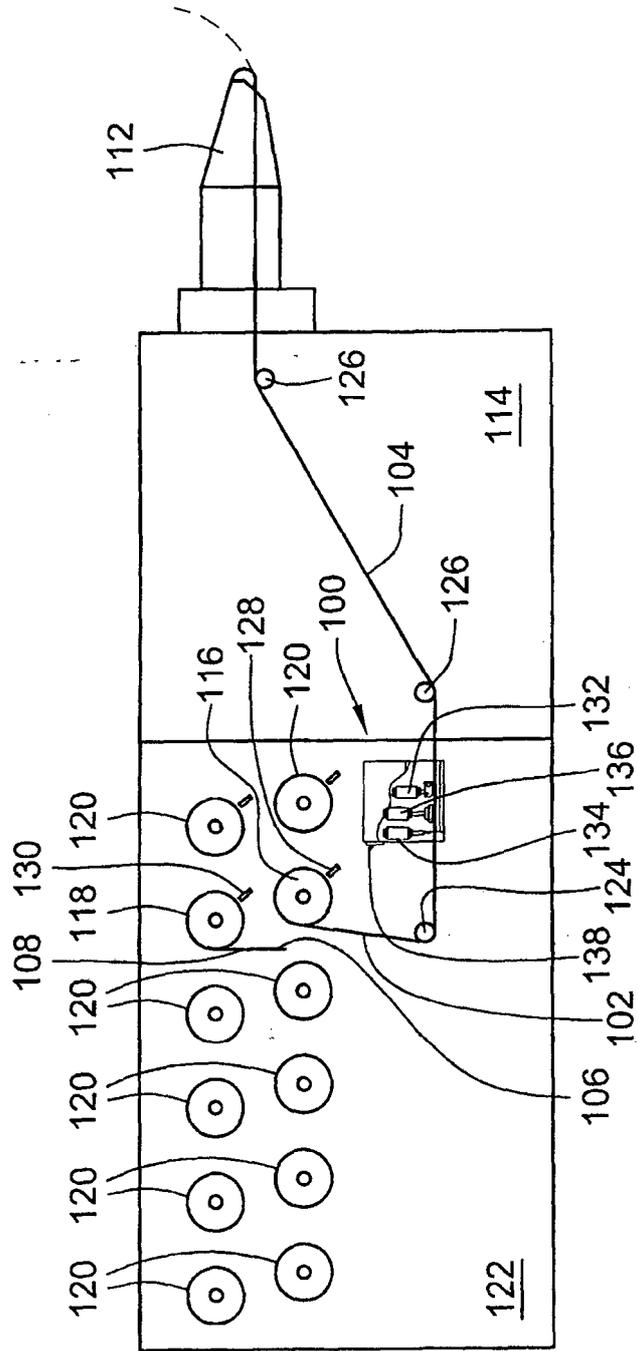


FIG. 5

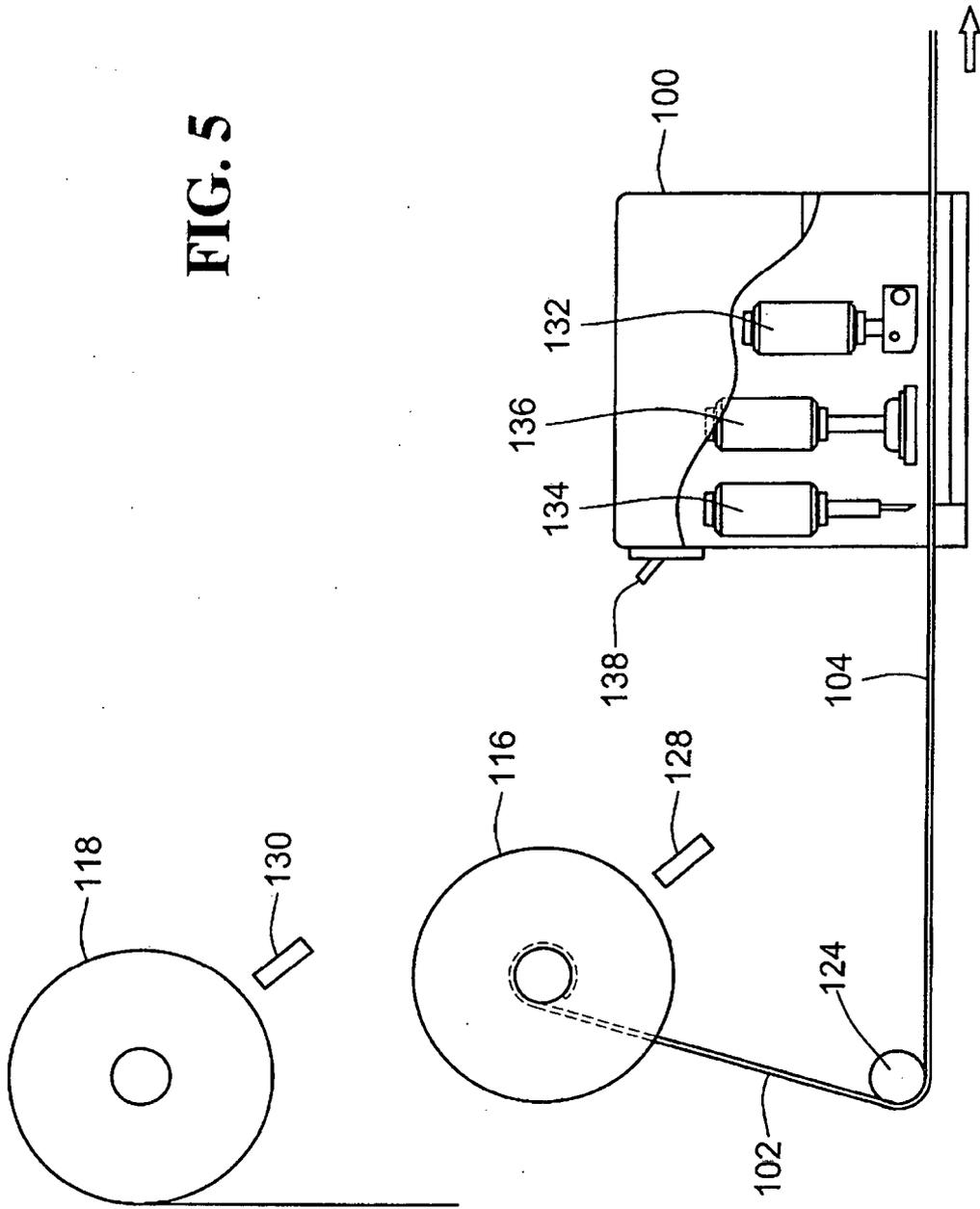


FIG. 6

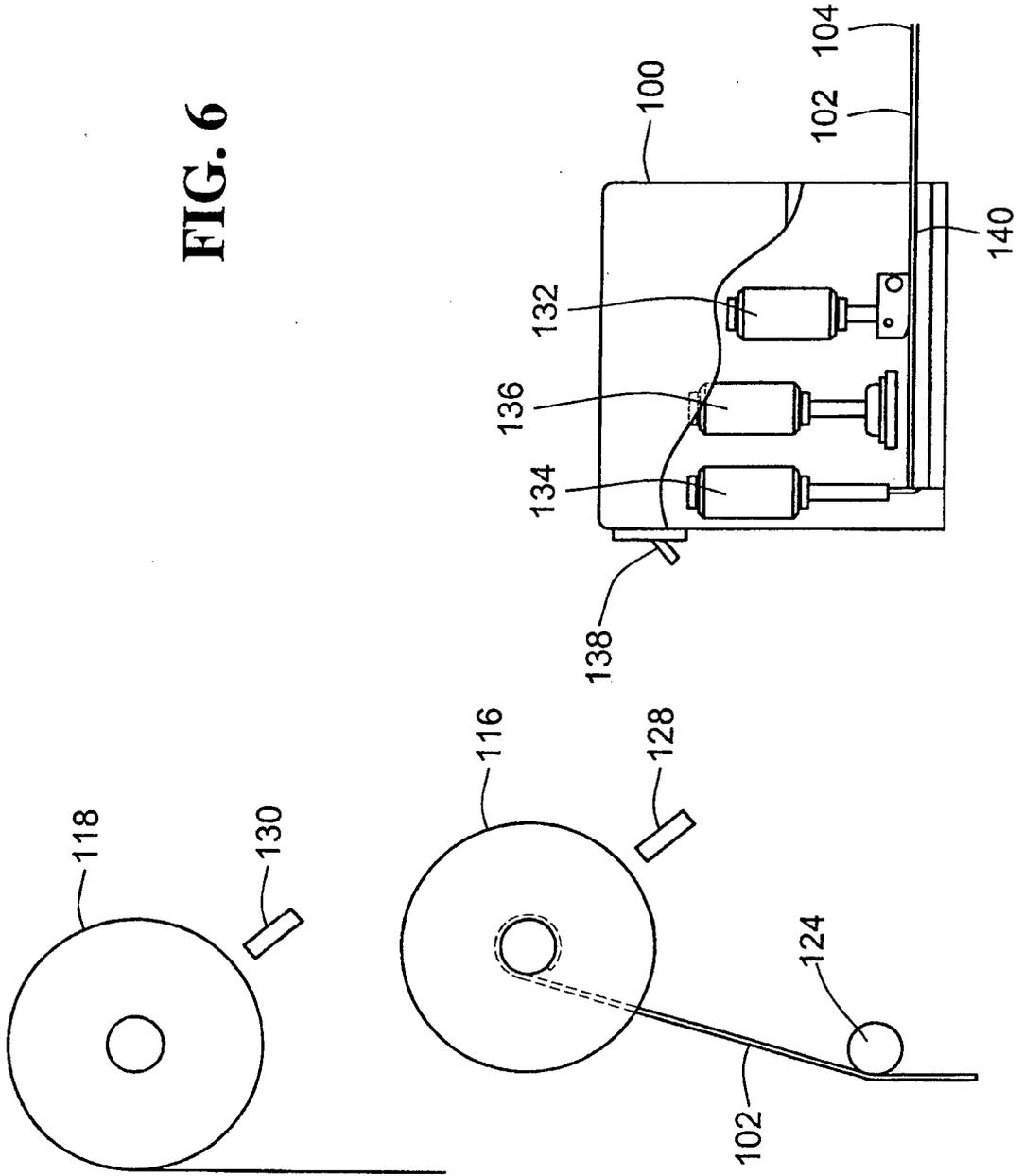


FIG. 7

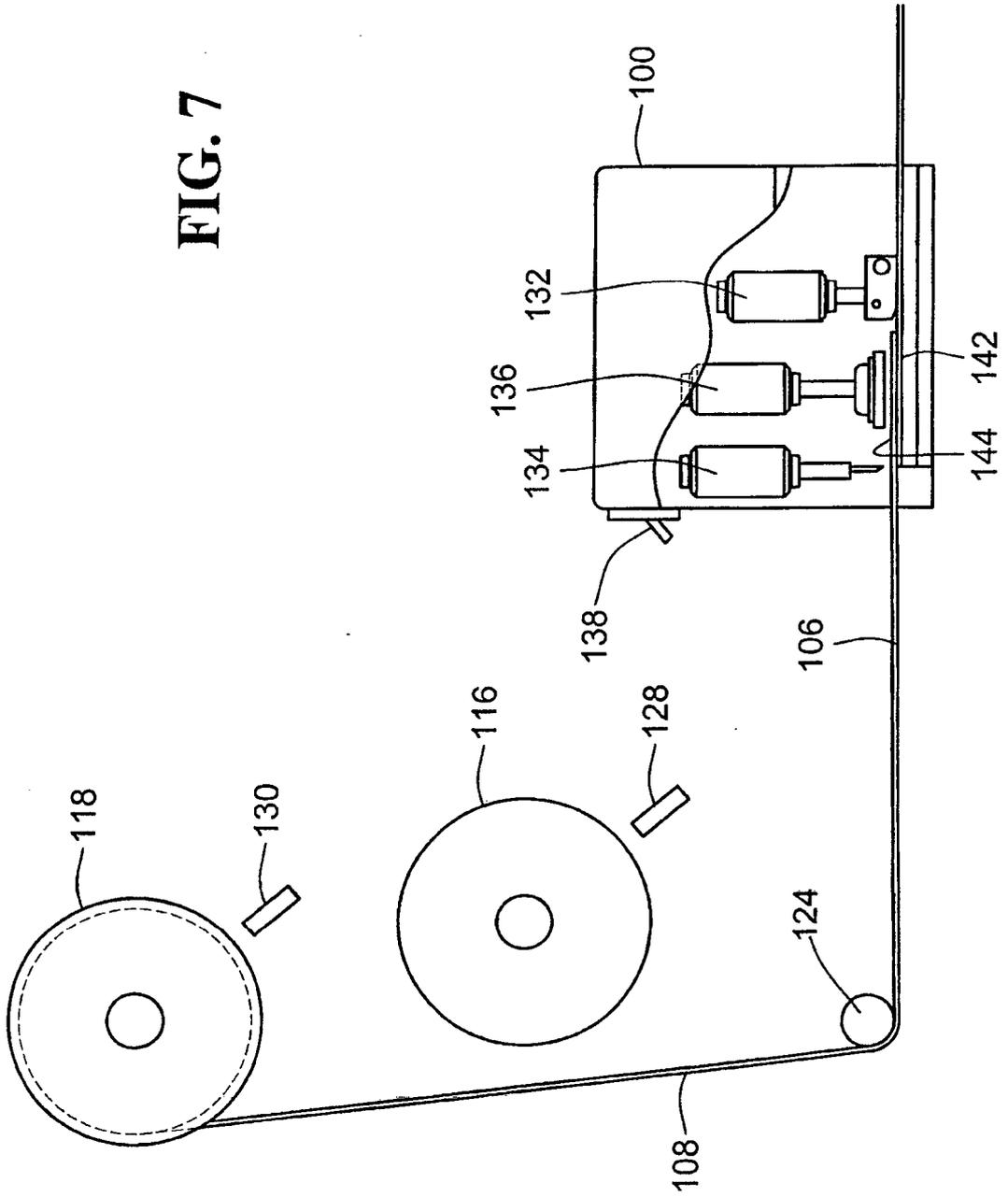


FIG. 8

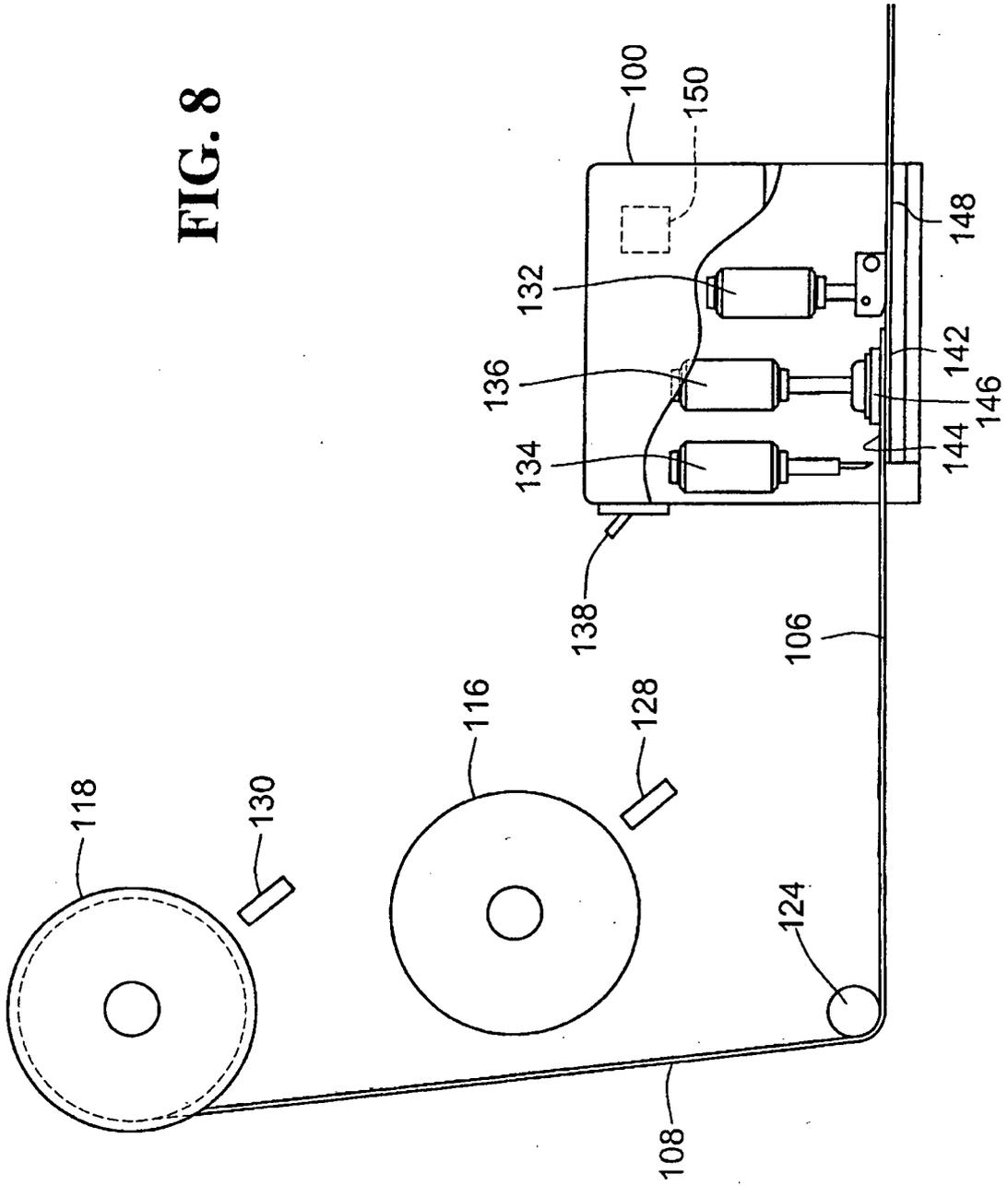


FIG. 9

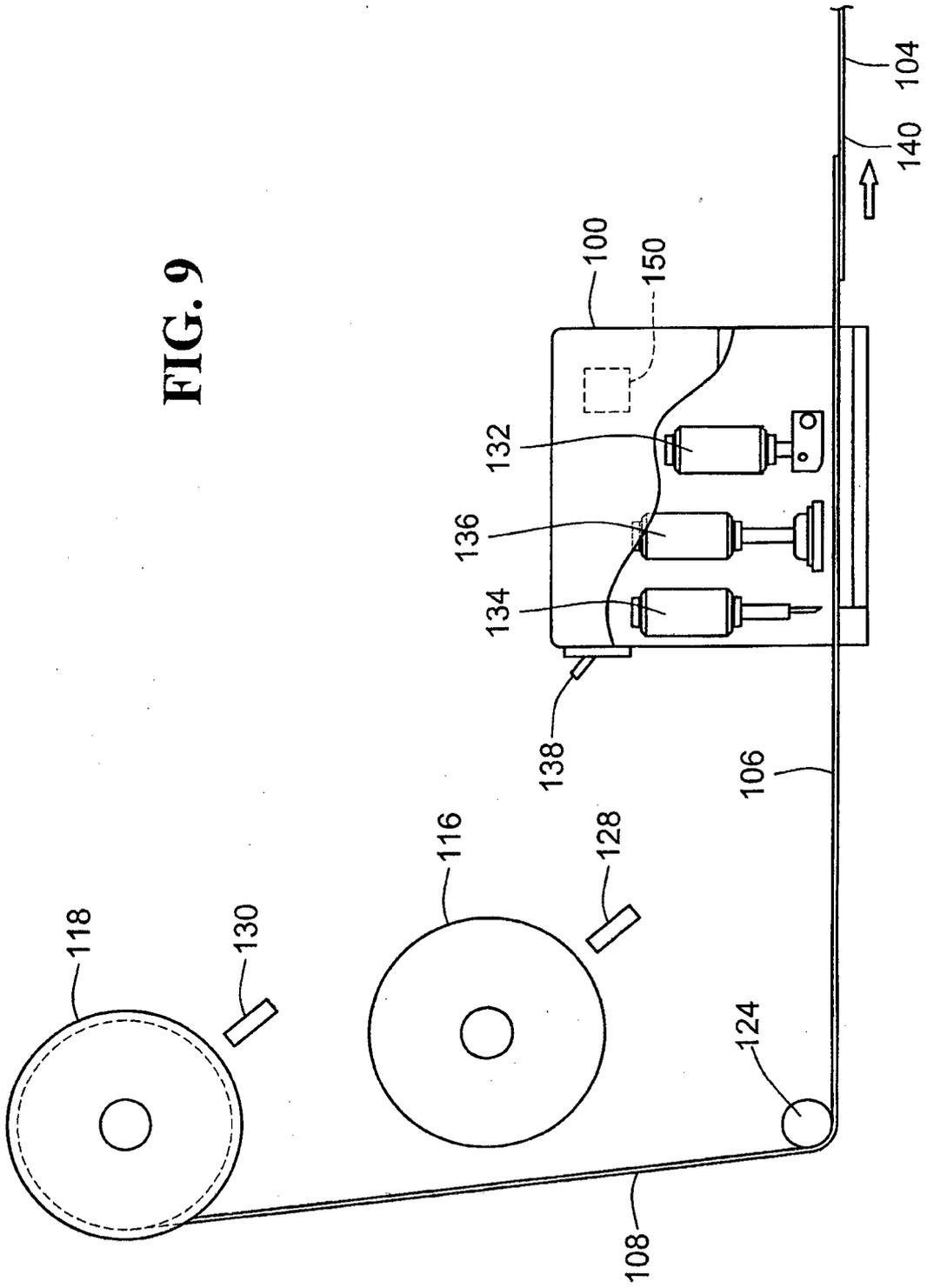


FIG. 10

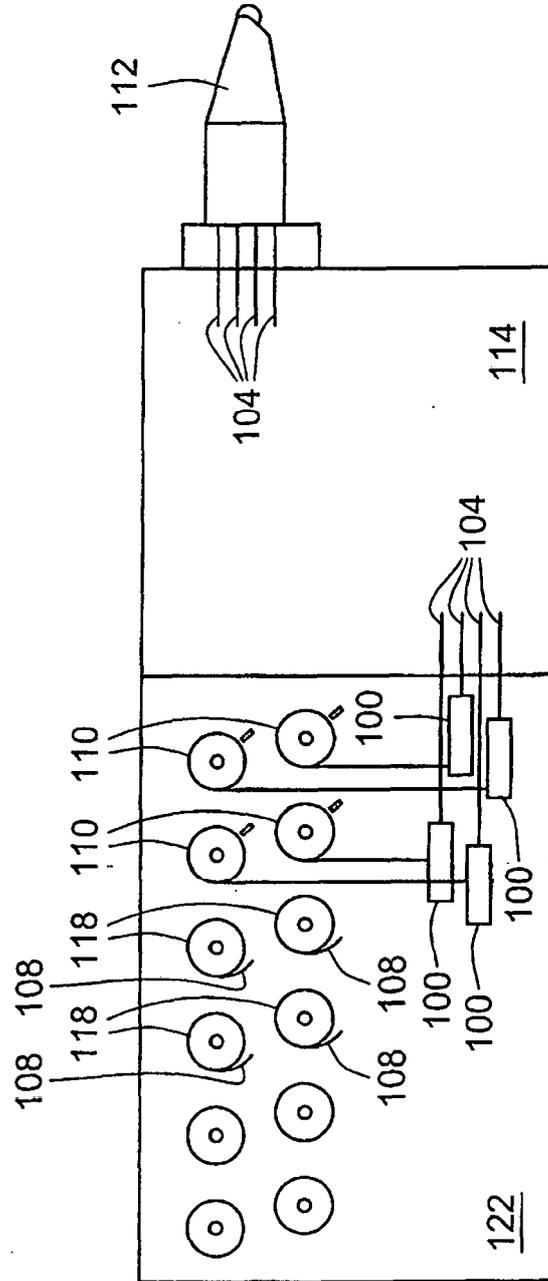


FIG. 11

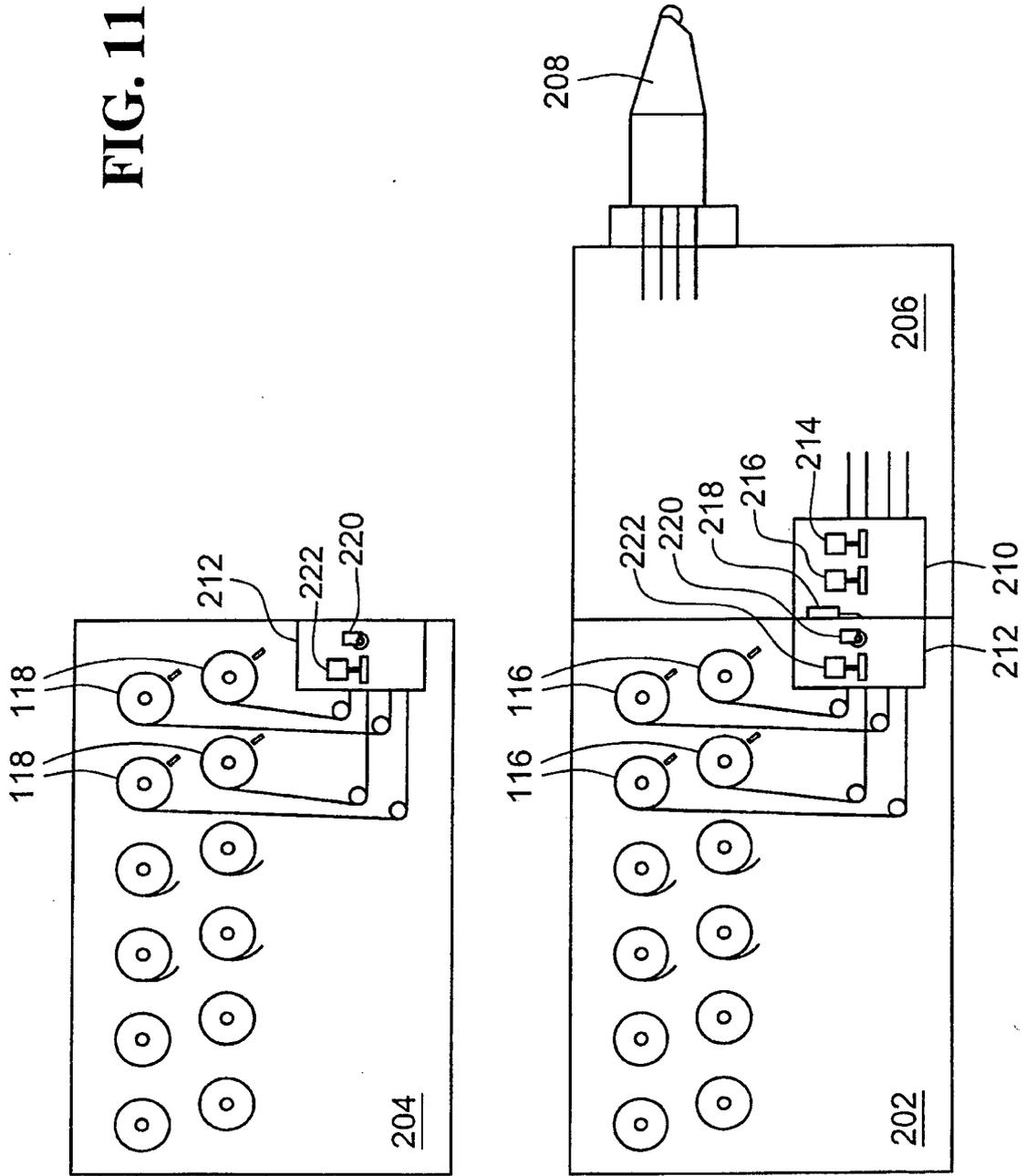


FIG. 12

