

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 723 983**

21 Número de solicitud: 201830190

51 Int. Cl.:

B65H 75/24

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

28.02.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.09.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

03.12.2019

Fecha de concesión:

21.02.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

28.02.2020

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L.U. (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n
28906 Getafe (Madrid) ES

72 Inventor/es:

DOMINGUEZ GARCIA, Ivan

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

54 Título: **DISPOSITIVO PARA ENROLLAR UN MATERIAL AUXILIAR, SISTEMA DE DEPOSICIÓN DE MATERIAL COMPUESTO Y MÉTODO DE SEPARACIÓN, ENROLLAMIENTO Y EXTRACCIÓN DE UN MATERIAL AUXILIAR**

57 Resumen:

Carrete expandible para enrollado de bandas formado por al menos dos pletinas exteriores curvadas conectadas por un extremo a un eje y por el otro extremo a una contera insertable en el eje. La inserción de la contera en el eje desplaza unas pletinas internas, fijadas a las externas y dotadas con planos inclinados que convierten el desplazamiento longitudinal de la contera en el desplazamiento radial de las pletinas que aleja las chapas curvadas del eje y aumentan por tanto el diámetro del carrete alrededor del cual se enrolla la bobina de material laminar. Análogamente, al retirar la contera, las chapas se acercan al eje, el diámetro del carrete se reduce y ello facilita la extracción de la bobina de banda.

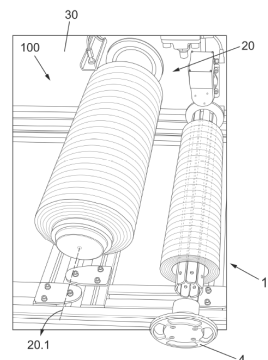


FIG. 4e

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 723 983 B2

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA ENROLLAR UN MATERIAL AUXILIAR, SISTEMA DE DEPOSICIÓN DE MATERIAL COMPUESTO Y MÉTODO DE SEPARACIÓN, ENROLLAMIENTO Y EXTRACCIÓN DE UN MATERIAL AUXILIAR

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención está dirigida a un dispositivo que permite recoger el material auxiliar utilizado como recubrimiento protector y que originalmente se encuentra adherido a una lámina de material compuesto enrollado en una bobina. De forma más particular, el dispositivo facilita la extracción del material auxiliar enrollado sobre el propio dispositivo, una vez ha sido recogido tras la deposición del material compuesto.

Esta invención está dirigida igualmente a un sistema y un método que permiten la separación, almacenamiento por enrollamiento y extracción del material auxiliar adherido a un material compuesto suministrado en forma de bobina.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Habitualmente, el material compuesto, como por ejemplo fibra de carbono (CFRP) o de vidrio (GFRP) para uso aeronáutico, se suministra en forma de lámina o cinta enrollada en una bobina. En estos materiales compuestos, la fibra (carbono o vidrio) ya se encuentra embebida en una matriz de resina generalmente termoestable, como por ejemplo epoxi.

Generalmente, la lámina o cinta de material compuesto se presenta junto con un recubrimiento protector o material auxiliar adherido a su superficie, el cual impide que dicho material compuesto enrollado en la bobina se pegue entre sí. Este material auxiliar es, habitualmente, un film protector de polietileno. El material auxiliar debe ser retirado antes de que el material compuesto sea depositado, para evitar la exposición del material auxiliar al tratamiento de curación (alta temperatura y presión) al que se somete el material compuesto para su consolidación.

Debido a las delicadas condiciones de acondicionamiento y limpieza de la atmósfera en la que se va a manipular el material compuesto, el utillaje y maquinaria empleados tradicionalmente para separar el film protector de la cinta con material compuesto es

complejo y costoso en términos de consumo energético, mantenimiento y mano de obra especializada.

5 Actualmente existen diversas soluciones en el estado de la técnica para llevar a cabo este proceso. La más extendida consiste en hacer el vacío sobre el film protector a través de unos conductos que separan, extraen y conducen el film protector como material de desecho a unas cámaras o bolsas para su posterior almacenaje.

10 Esta solución del estado de la técnica plantea algunos problemas, como son la necesidad de vaciar frecuentemente las cámaras/bolsas de material de desecho, el elevado consumo eléctrico de las bombas de vacío y los sistemas de refrigeración auxiliares, el elevado ruido generado por dichas bombas de vacío con los subsiguientes problemas de seguridad asociados, numerosas microparadas en el funcionamiento por la saturación de material de desecho en los conductos de extracción, numerosas interrupciones en la cadena de
15 producción debido a la necesidad de múltiples horas de limpieza y mantenimiento dedicado para el cuidado de todos los subsistemas, entre otros.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La presente invención propone una solución a los problemas anteriores mediante un dispositivo configurado para enrollar un material auxiliar según la reivindicación 1, un sistema de deposición de material compuesto según la reivindicación 16 y un método de separación, enrollamiento y extracción de un material auxiliar según la reivindicación 20. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

25 Un primer aspecto inventivo proporciona un dispositivo para enrollar un material auxiliar, en donde el dispositivo está caracterizado porque comprende:

- un mecanismo de soporte;
- al menos dos lamas, conectadas al mecanismo de soporte y dispuestas de manera
30 que conforman sustancialmente un elemento tubular, definiendo de esta forma una sección interna entre ellas, en donde las al menos dos lamas comprenden un primer extremo y un segundo extremo;
- una barra; y
- una pieza de extremo;

35 en donde la barra está unida rígidamente por un primer extremo al mecanismo de soporte, está dispuesta longitudinalmente a lo largo del interior de la sección interna definida por las

al menos dos lamas, y está configurada para conectarse por un segundo extremo con la pieza de extremo; y

en donde la pieza de extremo comprende un mecanismo de conexión configurado para acoplarse de manera desacoplable con el segundo extremo de la barra, de forma que en el estado acoplado de la pieza de extremo la sección interna definida por las al menos dos lamas es mayor que en el estado desacoplado de la pieza de extremo.

Las al menos dos lamas están dispuestas de manera que conforman sustancialmente un elemento tubular. Dicho elemento tubular no es necesariamente continuo en sección a lo largo de toda su longitud, sino que las lamas pueden estar dispuestas con un espacio entre lamas contiguas. Opcionalmente, las al menos dos lamas pueden disponerse adyacentes sin dejar un espacio entre lamas contiguas, pero permitiéndose un movimiento relativo entre lamas.

El material auxiliar que se pretende enrollar en el dispositivo se encuentra adherido originalmente a una lámina o una cinta de material compuesto. Sin embargo, el dispositivo de la invención puede utilizarse igualmente para enrollar otros tipos de material auxiliar.

Las lamas pueden estar conectadas al mecanismo de soporte de manera directa o indirecta. Se entenderá por conexión indirecta la conexión que se realiza mediante la intermediación de uno o varios elementos.

Las lamas son alargadas y están dispuestas con su dimensión larga en paralelo a la barra.

El dispositivo de la invención permite enrollar el material auxiliar sobre el dispositivo y retirarlo con facilidad una vez enrollado.

Ventajosamente, este dispositivo evita el uso de elementos adicionales para la separación y almacenaje del material auxiliar (e.g. bombas de vacío).

Al evitar los elementos adicionales, y debido a que el dispositivo de acuerdo con la invención sólo presenta elementos mecánicos, se consigue también:

- eliminar por completo el ruido, consumo eléctrico y horas de mantenimiento de los conductos, comparado con el uso de bombas de vacío en el estado de la técnica, y
- un funcionamiento más continuado al evitarse el tener que realizar microparadas, antes necesarias para vaciar las cámaras de material de desecho o por saturación

de material de desecho en los conductos de extracción.

Cabe destacar que, a diferencia de la solución convencional de las bombas de vacío, donde se llegaban a superar los 80 dB y hacía obligatorio el uso de EPI's (equipos de protección individual) que resultan molestos a la hora de trabajar, el dispositivo de la invención permite recoger el material auxiliar con mayor sencillez y facilidad de uso.

Un aspecto fundamental de la presente invención es la facilidad en la extracción del material auxiliar una vez que se ha enrollado un volumen de material auxiliar en el dispositivo. A la vez que el material auxiliar se va enrollando alrededor de las lamas, se produce una cierta tensión en la dirección de enrollamiento del material, que ejerce una presión sobre la cara externa de las lamas y trata de contraer la sección interna entre ellas. Una vez se enrolla un volumen deseado de material auxiliar en el dispositivo, al desacoplar la pieza de extremo disminuye la sección interna entre las lamas, al menos en parte del dispositivo, produciéndose la liberación de las tensiones en el material auxiliar enrollado y facilitando la retirada del material auxiliar del dispositivo.

Como se ha comentado, al disminuirse la sección interna entre las lamas, se facilita enormemente la retirada o extracción de dicho material auxiliar del dispositivo por parte del operario. Una vez fuera del dispositivo, el material auxiliar puede depositarse en un contenedor de residuos para este fin, mientras se continúa con la operación sin paradas adicionales ni atascos.

En una realización particular, las al menos dos lamas tienen una sección transversal curva. Ventajosamente, esto permite un mejor enrollamiento del material auxiliar.

En una realización particular, al menos una de las lamas está fijada por el primer extremo al mecanismo de soporte, y está apoyada por el segundo extremo sobre la pieza de extremo de tal manera que el apoyo sobre la pieza de extremo determina el tamaño de la sección interna definida por las lamas en la zona del segundo extremo.

En una realización particular, la fijación de las lamas se produce mediante tornillería oculta a la vista.

En una realización particular de la invención, el mecanismo de conexión de la pieza de extremo está configurado para aumentar y reducir la sección definida por las al menos dos

lamas, de forma que:

- en su estado acoplado, al menos una de las lamas se encuentra apoyada por su segundo extremo sobre la pieza de extremo, y
- en su estado desacoplado, al menos una de las lamas no apoya sobre la pieza de extremo.

5

Ventajosamente, el dispositivo de extremo aporta rigidez al dispositivo al quedar las lamas mejor sujetas gracias a su acoplamiento.

- 10 En una realización particular, la pieza de extremo comprende una reducción de sección sobre la que apoya el segundo extremo de la al menos una de las lamas. Esto se traduce en una mejora de la disposición de las lamas durante el acoplamiento/desacoplamiento del dispositivo de extremo, permitiendo que las lamas deslicen suavemente a lo largo de la reducción de sección, evitando saltos bruscos. De manera preferida, la reducción de sección
- 15 es una forma sustancialmente troncocónica.

- En una realización particular, la configuración de las lamas es tal que cuando el mecanismo de conexión se encuentra desacoplado del segundo extremo de la barra, las lamas flexan en la zona del segundo extremo, produciendo una disminución progresiva de la sección interna
- 20 definida por las lamas en la dirección longitudinal de la barra. La flexión de las lamas puede venir inducida por la tensión del enrollamiento de material auxiliar y/o por que las lamas estén configuradas de manera que tengan una tendencia a flexar hacia la barra en ausencia de un elemento que lo impida.

- 25 En una realización particular, las al menos dos lamas conforman un elemento tubular de sección interna sustancialmente cilíndrica.

En una realización particular, las lamas están dispuestas espaciadas entre sí, de manera que existe una ranura pasante entre lamas contiguas.

30

En una realización preferida, el número de lamas es ocho lamas.

- En una realización particular, las al menos dos lamas incluyen al menos una primera lama fijada por su primer extremo al mecanismo de soporte, y al menos una segunda lama fijada
- 35 por su segundo extremo a la pieza de extremo, de manera que el desacoplamiento de la pieza de extremo respecto de la barra provoca la desconexión de la al menos una segunda

lana respecto del mecanismo de soporte. En una realización preferida, el desacoplamiento de la pieza de extremo provoca el desplazamiento de la al menos una segunda lana respecto de la al menos una primera lana. Preferentemente, el desplazamiento es un desplazamiento longitudinal paralelo al eje longitudinal de la barra.

5

En una realización particular, la al menos una primera lana fijada por su primer extremo al mecanismo de soporte comprende rieles en sus bordes por los que se desplaza longitudinalmente la al menos una segunda lana. Adicionalmente, dichos rieles sirven de guía a la al menos una segunda lana en su desplazamiento.

10

En una realización particular, el mecanismo de conexión de la pieza de extremo comprende un alojamiento adaptado para insertar el segundo extremo de la barra.

15

En una realización particular, el segundo extremo de la barra está roscado y el mecanismo de conexión de la pieza de extremo comprende un alojamiento roscado adaptado para insertar dicho segundo extremo.

20

En una realización particular, el dispositivo comprende al menos dos pletinas y la barra comprende al menos dos ranuras paralelas al eje longitudinal de la barra,

en donde dichas al menos dos ranuras comprenden en al menos parte de su extensión al menos un plano inclinado, estando configurada cada ranura para alojar una pletina,

en donde cada pletina comprende al menos un plano inclinado configurado para apoyar sobre el al menos un plano inclinado complementario de la ranura que la aloja, estando las pletinas fijadas de manera deslizante a la barra por medio de elementos

25

retenedores,

en donde cada lana está fijada a una pletina,

en donde la pieza de extremo comprende un elemento de empuje desplazable en la dirección longitudinal de la barra y medios de empuje configurados para desplazar el elemento de empuje,

30

en donde

- en el estado desacoplado de la pieza de extremo un extremo de las pletinas sobresale de las ranuras hacia el elemento de empuje, es decir, en una dirección de alejamiento del mecanismo de soporte, y
- en el estado acoplado de la pieza de extremo, el elemento de empuje empuja los extremos de las pletinas hacia el mecanismo de soporte, provocando el deslizamiento de los planos inclinados de las pletinas sobre los planos

35

inclinados de las ranuras, lo que faculta el desplazamiento radial de las lamass por causa de la acción conjunta de los planos inclinados de las pletinas y de las ranuras.

5 En una realización particular, el elemento de empuje tiene forma anular y el mecanismo de conexión de la pieza de extremo comprende un pin configurado para acoplarse con el segundo extremo de la barra, estando el pin insertado a través del elemento de empuje, de manera que el elemento de empuje es desplazable linealmente en la dirección longitudinal de la barra.

10

En una realización particular, los medios de empuje comprenden:

- un accionador excéntrico fijado al pin, con capacidad de girar alrededor de un eje transversal al eje longitudinal de la barra, y que comprende un alojamiento para recibir un vástago,
- 15 ▪ un vástago configurado para insertarse en el alojamiento del accionador, en donde el vástago está adaptado para transmitir un movimiento rotatorio al accionador.

En esta realización el movimiento rotatorio del accionador se convierte en movimiento lineal de desplazamiento para el empuje del elemento de empuje debido a la forma excéntrica del accionador.

20

En una realización, el pin es un pin roscado que comprende una superficie roscada en al menos una porción de su extensión y una cabeza configurada para empujar al elemento de empuje.

25

En una realización, el pin está configurado para acoplarse con el segundo extremo de la barra de manera desacoplable.

En una realización particular, el dispositivo comprende adicionalmente un brazo unido mediante una unión rotatoria al mecanismo de soporte. Ventajosamente, este brazo permite fijar el dispositivo de manera que en una situación de uso las superficies de las lamass apoyen sobre una bobina de material compuesto, manteniendo paralelo el eje del dispositivo respecto del eje de la bobina.

30 En una realización particular, el brazo es un brazo basculante que comprende un muelle de presión. Ventajosamente, este brazo permite que en una situación de uso el dispositivo

bascule y se sitúe apoyando en todo momento sobre la bobina de material compuesto. De esta forma, a medida que disminuye el nivel de material compuesto, y aumenta el de material auxiliar enrollado, el muelle de presión del brazo basculante permite que las superficies del dispositivo y de la bobina se encuentren en contacto en todo momento.

5

En una realización particular, las al menos dos lamas están fabricadas en aluminio con un tratamiento superficial antiadherente. Esto permite que no se produzcan deslizamientos del material auxiliar al enrollarse en las lamas y, de esta forma, que no se descoordine el giro del dispositivo con el giro de la bobina de material compuesto. Además, no se crean aglomeraciones de material a causa de los posibles pliegues producidos durante el enrollamiento inicial.

10

En un segundo aspecto inventivo, se proporciona un sistema de deposición de material compuesto enrollado en una bobina, caracterizado porque el sistema comprende:

15

- una máquina configurada para depositar el material compuesto, en donde la máquina comprende medios para girar la bobina respecto de su eje, y
- un dispositivo, según cualquiera de las realizaciones del primer aspecto inventivo.

En una realización la máquina está configurada de manera que permite el apoyo del dispositivo sobre una bobina instalada en dicha máquina, de manera que el giro de la bobina provoca el giro del dispositivo, a la misma velocidad lineal y en sentido contrarrotatorio al del giro de la bobina. Se entiende que las al menos dos lamas del dispositivo apoyan y ruedan sobre la bobina provocando que ambos, la bobina y el dispositivo, giren a la misma velocidad lineal en sentido contrarrotatorio.

25

En otra realización el sistema comprende una cinta o engranaje configurados para conectar el mecanismo de soporte del dispositivo y una bobina, provocando que ambos giren a la misma velocidad lineal en sentido contrarrotatorio.

30

En estas realizaciones la máquina y el dispositivo están configurados para que, según la máquina hace girar la bobina, el dispositivo gire de manera coordinada con la bobina, arrastrado por el giro de la bobina. Así, a medida que se deposita el material compuesto enrollado en la bobina, el material auxiliar adherido a su superficie se va despegando progresivamente y se va enrollando en el dispositivo.

35

Ventajosamente, al ser un giro completamente solidario entre el dispositivo y la bobina, el

giro del dispositivo asume eficazmente las aceleraciones/desaceleraciones en el proceso de desenrollado de material auxiliar, sin ser necesario utilizar equipo auxiliar como motores, variadores de velocidad o de frecuencia, servocontroladores, o programación, entre otros. Además, no se requiere de consumo energético adicional para rotar el dispositivo de forma sincronizada con la bobina.

Adicionalmente, este sistema consigue reducir significativamente las horas de mantenimiento y consumo eléctrico, al permitir trabajar con los climatizadores (o sistemas de refrigeración auxiliares) a menos del 50% en comparación con las soluciones del estado de la técnica. Esto es debido a que el dispositivo según cualquiera de las realizaciones del primer aspecto inventivo sólo presenta elementos mecánicos.

En una realización particular, la máquina configurada para depositar el material compuesto es una máquina automática de *fibre placement*.

En un tercer aspecto inventivo, se proporciona un método de separación, enrollamiento y extracción de un material auxiliar adherido a un material compuesto enrollado en una bobina, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- a) proveer de un sistema según cualquiera de las realizaciones del segundo aspecto inventivo y de una bobina que comprende material compuesto enrollado, en donde el material compuesto está adherido a un material auxiliar y en donde el mecanismo de conexión del dispositivo se encuentra acoplado con el segundo extremo de la barra del dispositivo,
- b) sujetar el extremo inicial del material auxiliar a las lamas del dispositivo,
- c) apoyar el dispositivo sobre la bobina,
- d) hacer girar la bobina para depositar el material compuesto enrollado en la misma, separándose el material auxiliar del material compuesto y enrollándose dicho material auxiliar sobre las lamas del dispositivo, hasta enrollar un volumen de material auxiliar,
- e) desacoplar la pieza de extremo para reducir la sección definida por las al menos dos lamas, y
- f) extraer el material auxiliar enrollado en el dispositivo.

Ventajosamente, la presente invención permite un aumento sustancial en la velocidad de ejecución, aumentando la eficiencia del proceso y reduciendo los costes de producción. Otra ventaja adicional es que esta solución no provoca enredos de material auxiliar sobre la

bobina de material compuesto y aumenta la capacidad de deposición, llegando el sistema de la presente invención a una capacidad de deposición del 100%. Por el contrario, las soluciones del estado de la técnica sólo alcanzan una capacidad de deposición de material compuesto del 70%.

5

Todas las características y/o las etapas de métodos descritas en esta memoria (incluyendo las reivindicaciones, descripción y dibujos) pueden combinarse en cualquier combinación, exceptuando las combinaciones de tales características mutuamente excluyentes.

10 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a

15

Figuras 1a-b En estas figuras se ilustra una primera realización del dispositivo según la invención, en donde la pieza de extremo se encuentra desacoplada y acoplada, respectivamente.

20

Figura 2 En esta figura se ilustra una segunda realización del dispositivo según la invención, en donde al menos una lama es extraíble.

Figura 3a-3e En estas figuras se ilustra una tercera realización del dispositivo según la invención, en donde las lamas cambian la sección interna mediante un movimiento radial de las mismas.

25

Figuras 4a-e En estas figuras se ilustra un sistema de deposición de material compuesto según la invención.

30

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención define un dispositivo (10) para enrollar un material auxiliar (21). El dispositivo (10) comprende un mecanismo de soporte (1), al menos dos lamas (2), una barra

35

(3) y una pieza de extremo (4).

Las al menos dos lamass (2) están conectadas al mecanismo de soporte (1) y están dispuestas de manera que conforman sustancialmente un elemento tubular, definiendo así una sección interna entre las lamass (2). Las lamass (2) comprenden un primer extremo (2.1) y un segundo extremo (2.2).

5

La barra (3) está unida rígidamente por un primer extremo (3.1) al mecanismo de soporte (1), está dispuesta longitudinalmente a lo largo del interior de la sección interna definida por las al menos dos lamass (2), y está configurada para conectarse por un segundo extremo (3.2) con la pieza de extremo (4).

10

La pieza de extremo (4) comprende un mecanismo de conexión (4.2) configurado para acoplarse de manera desacoplable con el segundo extremo (3.2) de la barra (3), de forma que en el estado acoplado de la pieza de extremo (4) la sección interna definida por las al menos dos lamass (2) es mayor que en el estado desacoplado de la pieza de extremo (4).

15

Las Figuras 1a y 1b muestran un dispositivo (10) para enrollar un material auxiliar (21) según una primera realización de la presente invención.

20

La Figura 1a muestra esquemáticamente la configuración de los elementos que forman parte del dispositivo (10) de esta realización cuando la pieza de extremo (4) se encuentra desacoplada. La Figura 1b muestra esta misma configuración de elementos cuando la pieza de extremo (4) se encuentra acoplada. Como se puede observar, dicho acoplamiento/desacoplamiento de la pieza de extremo (4) se produce entre el segundo extremo (3.2) de la barra (3) y el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) de manera coaxial.

25

En esta realización la pieza de extremo (4) es un cuerpo de revolución en cuyo extremo se encuentra el mecanismo de conexión (4.2). El mecanismo de conexión (4.2) es un alojamiento adaptado para insertar el segundo extremo (3.2) de la barra (3). Preferentemente, el mecanismo de conexión (4.2) es un alojamiento roscado y el segundo extremo (3.2) de la barra (3) está también roscado para permitir dicho acoplamiento.

30

Adicionalmente, la pieza de extremo (4) comprende una reducción de sección (4.1) sobre la que apoya el segundo extremo (2.2) de la al menos una de las lamass (2). Dicha reducción de sección (4.1) es sustancialmente troncocónica con objeto de permitir que las lamass deslicen suavemente a lo largo de esta reducción de sección durante el

35

acoplamiento/desacoplamiento de la pieza de extremo.

En esta realización las lamas (2) conforman un elemento tubular, definiendo una sección interna sustancialmente cilíndrica a lo largo de toda su longitud entre su primer extremo (2.1) y segundo extremo (2.2). Dicho elemento tubular además puede estar dividido por medio de ranuras pasantes (2.3) que se extienden desde el primer extremo (2.1) hasta el segundo extremo (2.2), conformando de esta forma la separación entre lamas (2).

Dichas lamas se encuentran conectadas, preferiblemente pegadas, al mecanismo de soporte (1) a través de una proyección anular (1.1) del mismo. Dicha proyección anular (1.1) define la forma en sección de la sección interna entre lamas en la zona del primer extremo (2.1), siendo en este ejemplo particular sustancialmente circular. No obstante, otras formas en sección son admisibles, como por ejemplo poligonal, estando definida por el número, forma y disposición de las lamas (2).

En esta realización, el apoyo de las lamas (2) por su segundo extremo (2.2) sobre la pieza de extremo (4), en particular sobre la reducción de sección (4.1), determina el tamaño de la sección interna definida por las lamas en la zona del segundo extremo (2.2). En este ejemplo de realización, cuando la pieza de extremo (4) se encuentra desacoplada, las lamas (2) se mantienen encastradas por su primer extremo (2.1) al mecanismo de soporte (1), y quedan en voladizo por su segundo extremo (2.2).

De forma preferida, las lamas (2) están fabricadas en aluminio con un tratamiento superficial antiadherente.

En esta realización el dispositivo (10) incluye un brazo (5) unido de manera rotatoria al mecanismo de soporte (1). Así, el mecanismo de soporte (1) puede girar libremente sobre sí mismo respecto del brazo (5). Esto permite proporcionar movimiento de rotación al dispositivo completo. En esta realización, el brazo (5) es un brazo basculante que comprende un muelle de presión (5.1).

En una situación de uso del dispositivo (10), cuando se produce el enrollamiento de material auxiliar (21) alrededor de las lamas (2), se produce una cierta tensión en la dirección de enrollamiento del material auxiliar (21), que ejerce por tanto una presión sobre la cara externa de las lamas (2) y tiende a reducir la sección interna entre ellas.

Dado que estas lamas (2) están fijadas al mecanismo de soporte (1) por su primer extremo (2.1) y apoyadas sobre la pieza de extremo (4) por su segundo extremo (2.2), las lamas (2) tratan de mantener su disposición sustancialmente tubular con una sección interna sustancialmente cilíndrica. Sin embargo, dada la presión ejercida por el material auxiliar (21) enrollándose sobre las lamas (2), las lamas (2) pueden flexar en cierto grado y adquirir una disposición de hiperboloide de una hoja.

Al desacoplar del segundo extremo (3.2) de la barra (3) el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4), las lamas (2) ya no apoyan en la pieza de extremo (4) por la zona del segundo extremo (2.2). Por tanto, la presión del material auxiliar produce la flexión de las lamas (2) en la zona de sus segundos extremos (2.2) y se produce una disminución progresiva de la sección interna definida por las lamas (2) en la dirección longitudinal de la barra (3).

La Figura 2 muestra una segunda realización del dispositivo (10) de la invención, en donde al menos una lama es extraíble. En esta realización las al menos dos lamas incluyen:

- al menos una primera lama (2.5) fijada por su primer extremo (2.1) al mecanismo de soporte (1), y
- al menos una segunda lama (2.6) fijada por su segundo extremo (2.2) a la pieza de extremo (4).

En esta realización el desacoplamiento del mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) respecto de la barra (3) provoca el desplazamiento de la al menos una segunda lama (2.6) respecto de la al menos una primera lama (2.5), siendo de esta forma la segunda lama (2.6) extraíble.

De forma preferida, las primeras lamas (2.5) comprenden rieles en sus bordes adyacentes a los bordes de la segunda lama (2.6) extraíble. A lo largo de estos rieles se desplaza longitudinalmente la segunda lama (2.6) extraíble. Adicionalmente, dichos rieles sirven de guía a la al menos una segunda lama (2.6) en su desplazamiento.

De forma preferida, el dispositivo de esta realización tiene tres lamas (2), en particular:

- dos primeras lamas (2.5) fijadas por sus primeros extremos (2.1) al mecanismo de soporte (1), por ejemplo mediante tornillería oculta, y
- una segunda lama (2.6) fijada por su segundo extremo (2.2) a la pieza de extremo (4), por ejemplo mediante tornillería oculta.

En esta realización la segunda lama se encuentra conectada al mecanismo de soporte (1) indirectamente, mediante su fijación con la pieza de extremo (4).

- 5 En una situación de uso del dispositivo, una vez que se ha enrollado un volumen adecuado de material auxiliar o se ha alcanzado el nivel máximo de almacenamiento en el dispositivo (10), se procede a su extracción. En esta realización, al desacoplar la pieza de extremo (4), se extrae en conjunto la pieza de extremo (4) con la segunda lama (2.6) extraíble. Tras esto, la sección interna entre lamas se ve reducida debido a la separación de la segunda lama
10 (2.6), lo que facilita la extracción del material auxiliar por parte de un operario.

Las Figuras 3a-3e muestran un dispositivo (10) configurado para enrollar un material auxiliar según una tercera realización de la presente invención. La barra (3) de dicho dispositivo (10) comprende:

- 15 • al menos dos ranuras (3.3) paralelas al eje longitudinal de la barra (3), cada una con un plano inclinado (3.3.1) en al menos una porción de la extensión de su superficie interna, y
- al menos dos pletinas (3.4) alojadas en sendas ranuras (3.3), cada una con al menos un plano inclinado (3.4.1) configurado para apoyar sobre un plano inclinado (3.3.1)
20 complementario de la ranura (3.3) que la aloja.

Las pletinas (3.4) se encuentran fijadas de manera deslizable a la barra (3) por medio de elementos retenedores (3.5). Además, las pletinas (3.4) comprenden medios de fijación (3.4.2) configurados para fijar las lamas (2), por lo que la conexión de las al menos dos
25 lamas al mecanismo de soporte es indirecta a través de la barra (3) en este ejemplo particular.

Además, la pieza de extremo (4) del dispositivo (10) comprende:

- 30 • un elemento de empuje (4.4) con forma anular, y que es desplazable en la dirección longitudinal de la barra (3), *i.e.* de forma coaxial con la barra, y
- medios de empuje configurados para desplazar el elemento de empuje (4.4).

En la realización de las Figuras 3a-3c, el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) comprende un pin (4.3) que comprende un primer extremo (4.3.1) y una anilla (4.3.2) en su extremo opuesto, teniendo por tanto forma sustancialmente de llave. El primer
35 extremo (4.3.1) del pin (4.3) está configurado para acoplarse de manera desacoplable con el

segundo extremo (3.2) de la barra (3).

Además, el pin (4.3) se inserta a través de un orificio del elemento de empuje (4.4), de manera que el elemento de empuje (4.4) es desplazable linealmente a lo largo del eje de la barra (3) según el acoplamiento del pin (4.3).

Los medios de empuje comprenden:

- un accionador (4.5.1) que comprende un alojamiento para recibir un vástago (4.5.2), y
- un vástago (4.5.2) configurado para insertarse en el accionador (4.5.1).

La transición entre el estado acoplado/desacoplado, o viceversa, se muestra en las figuras 3b y 3c de manera esquemática. Se aprecia en estas figuras que:

- en el estado desacoplado de la pieza de extremo (4) (figura 3b), los extremos (3.4.3) de las pletinas sobresalen de las ranuras (3.3) hacia el elemento de empuje (4.4), es decir, sobresalen en una dirección de alejamiento del mecanismo de soporte (1), y
- en el estado acoplado de la pieza de extremo (4) (figura 3c), el elemento de empuje (4.4) empuja los extremos (3.4.3) de las pletinas (3.4) hacia el mecanismo de soporte (1), provocando el deslizamiento de los planos inclinados (3.4.1) de las pletinas (3.4) sobre los planos inclinados (3.3.1) de las ranuras (3.3), lo que faculta el desplazamiento radial de las lamas (2) por causa de la acción conjunta de los planos inclinados de las pletinas y de las ranuras.

En la realización de las Figuras 3a-3c el accionador (4.5.1) es un elemento excéntrico de forma sustancialmente ovalada. El acoplamiento de la pieza de extremo (4) (definido en esta realización como el empuje de los extremos (3.4.3) de las pletinas (3.4) hacia el mecanismo de soporte) se produce por la distinta distancia de los bordes del accionador (4.5.1) - *sustancialmente ovalada*- a un eje de giro.

En este sentido, tras insertarse el pin (4.3) una determinada distancia en la barra (3), partiendo de la posición mostrada en la Figura 3b, con un giro del accionador (4.5.1) de 90° provocado por el vástago (4.5.2) los bordes del accionador más alejados del eje de giro empujan al elemento de empuje (4.4), que a su vez pasa a empujar el extremo sobresaliente de las pletinas (3.4.3), como se muestra en la figura 3c. Para producir el desacoplamiento, al retornar el accionador (4.5.1) mediante un giro de -90° a la posición de la figura 3b, *i.e.* en sentido contrario, los bordes del accionador en contacto con el elemento de empuje (4.4)

pasan a ser aquellos más cercanos al eje de giro, lo cual provoca que los planos inclinados de las pletinas y de las ranuras deslicen por acción de los elementos retenedores (3.5) que tratan de contraer a las pletinas, y que los extremos de las pletinas sobresalgan de las ranuras (3.3) en una dirección de alejamiento del mecanismo de soporte (1).

5

En una realización preferida, el giro del accionador (4.5.1) de 90° produce un avance del elemento de empuje (4.4) de 5 mm.

Las figuras 3d y 3e muestran una realización diferente de la pieza de extremo. En esta
10 realización el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) comprende un pin (4.3) roscado que comprende un extremo roscado (4.3.1) configurado para acoplarse de manera desacoplable con el segundo extremo (3.2) de la barra (3).

El pin roscado (4.3) se inserta a través de un orificio del elemento de empuje (4.4), de
15 manera que el elemento de empuje (4.4) es desplazable linealmente a lo largo del eje de la barra (3) según el acoplamiento del pin roscado (4.3). En otras palabras, según se acopla el pin roscado (4.3) a la barra (3), éste coopera y empuja coaxialmente al elemento de empuje (4.4) para que empuje a su vez los extremos (3.4.3) de las pletinas (3.4) hacia el mecanismo de soporte (1), provocando el deslizamiento de los planos inclinados (3.4.1) de las pletinas
20 (3.4) sobre los planos inclinados (3.3.1) de las ranuras (3.3). Así se produce el acoplamiento de la pieza de extremo (4) en este ejemplo particular.

En la realización de las figuras 3d y 3e los medios de empuje comprenden un accionador (4.5.1) que comprende un alojamiento para recibir un vástago (4.5.2) y que está configurado
25 para girar solidariamente con el pin roscado (4.3). De esta forma, la acción sobre el accionador (4.5.1) provoca el roscado del pin (4.3) en el interior del orificio roscado de la barra (3), lo que resulta en un movimiento lineal de desplazamiento para el empuje del elemento de empuje (4.4) según se introduce el pin roscado (4.3.1). El empuje de los extremos de las pletinas por parte del elemento de empuje (4.4) resulta en un
30 desplazamiento radial de las lamas y en un aumento de la sección interna definida entre lamas, como se ha descrito anteriormente. El vástago (4.5.2) facilita el giro del accionador (4.5.1).

En esta realización el desacoplamiento y la disminución de sección interna definida entre
35 lamas, se consiguen mediante el giro del pin roscado (4.3) en la dirección opuesta, lo que provoca que el pin roscado (4.3) se desenrosque de la barra (3) y que los planos inclinados

de las pletinas y de las ranuras deslicen, gracias también a la acción de los elementos retenedores (3.5) que tratan de contraer la sección interna definida por las pletinas.

En una variación de la realización de las figuras 3d y 3e, la propia cabeza del pin roscado (4.3) tiene unas dimensiones adecuadas para empujar al elemento de empuje y se emplea como medio de empuje. En esta realización la cabeza del pin roscado empuja al elemento de empuje al enroscar el pin roscado (4.3) en el interior del orificio roscado de la barra (3), pudiéndose prescindir del accionador.

Como se ha visto, en las realizaciones de las figuras 3a-3e el acoplamiento puede ser

- por la propia inserción de un pin roscado (4.3) en la barra (3) que empuje al elemento de empuje (4.4) mediante un accionador (4.5.1) o mediante la propia cabeza del pin roscado;
- por un giro de un accionador (4.5.1) excéntrico alrededor de un eje transversal al de la barra (3).

En una realización, en el estado desacoplado, las lamas (2) conforman sustancialmente un elemento tubular de sección circular y diámetro de 59 mm, mientras que en el estado acoplado conforman un elemento tubular de sección circular y diámetro de 64 mm.

De este modo, una vez se enrolla un volumen adecuado o se alcanza el nivel máximo de almacenamiento de material auxiliar en el dispositivo (10), al desacoplar la pieza de extremo disminuye la sección interna entre las lamas. Al igual que en los dispositivos de las otras realizaciones, al disminuir la sección interna definida entre lamas se liberan las tensiones del enrollamiento, facilitándose la retirada o extracción de dicho material auxiliar del dispositivo por parte del operario.

Por último, en el ejemplo de realización del dispositivo (10) mostrado en las Figuras 3a-3e, el mecanismo de soporte (1) puede girar libremente sobre sí mismo respecto de un brazo (5), al que se une mediante unión rotatoria. Esto permite proporcionar movimiento de rotación al dispositivo completo. Preferentemente, el brazo (5) es un brazo basculante que comprende un muelle de presión (5.1).

Las Figuras 4a a 4e ilustran un sistema de deposición de material compuesto según la invención, que comprende una máquina y un dispositivo.

En particular, el sistema (100) de deposición de material compuesto (22) mostrado en dichas figuras comprende:

- una máquina (30) configurada para depositar automáticamente el material compuesto (22) enrollado en una bobina (20), la cual gira respecto de un eje (20.1), y
- 5 ▪ un dispositivo (10) para enrollar el material auxiliar (21) originalmente adherido a la lámina de material compuesto (22), siendo el dispositivo (10) como cualquiera de los mostrados en las Figuras 1a a 3e.

10 El material compuesto (22) tiene adherido material auxiliar (21) originalmente, *i.e.* cuando se encuentra enrollado en la bobina (20).

En el sistema (100), el dispositivo (10) está configurado para girar a la misma velocidad lineal de la bobina (20), en sentido contrarrotatorio. Esto puede ser tanto por apoyo y rodamiento de ambos, como por el uso de cintas o engranajes. En cualquiera de los casos
15 anteriores, se elimina el uso de variadores de velocidad o servocontroladores.

De forma preferida, las lamas (2) del dispositivo (10) apoyan y ruedan sobre la bobina (20) provocando que ambos giren a la misma velocidad lineal en sentido contrarrotatorio. Esto es, el dispositivo (10) y la bobina (20) tienen un punto de apoyo de rodadura el cual no sufre
20 deslizamiento con respecto al otro, o lo que es lo mismo, la velocidad relativa entre dispositivo (10) y bobina (20) en ese punto es 0.

El dispositivo (10) comprende un mecanismo de soporte (1) que puede girar libremente sobre sí mismo respecto de un brazo (5), al que se une mediante unión rotatoria. Esto
25 permite proporcionar movimiento de rotación al dispositivo completo. De manera preferida, el brazo (5) es un brazo basculante que comprende un muelle de presión (5.1), por lo que el brazo (5) bascula entre una posición donde el dispositivo (10) se encuentra separado de la bobina (20), y otra posición donde ambos se encuentran apoyando en todo momento uno sobre el otro gracias al muelle de presión (5.1).

30

En una realización preferida, la máquina (30) es una máquina automática de *fibre placement*.

Además, las Figuras 4a a 4e muestran esquemáticamente las etapas del método según la
35 presente invención. Dicho método es un método de separación, enrollamiento y extracción de un material auxiliar (21) adherido a una lámina de material compuesto (22) enrollado en

una bobina (20).

La Figura 4a muestra un dispositivo (10) según cualquiera de los mostrados en las figuras 1a a 3e y una bobina (20). Además, el mecanismo de conexión (4.2) del dispositivo (10) se encuentra acoplado con el segundo extremo (3.2) de la barra (3) del dispositivo (10).

La Figura 4b permite observar cómo se sujeta el extremo inicial del material auxiliar (21) a las lamass (2) del dispositivo (10). En este ejemplo particular, se puede ver que dicho extremo inicial se ata a una de las lamass (2). Sin embargo otras opciones como enganchado, lazado, retenido o apresado, son posibles.

La Figura 4c permite observar cómo las al menos dos lamass (2) del dispositivo (10) apoyan sobre la bobina (20). En particular, en esta figura el dispositivo comprende un brazo (5) basculante que además comprende un muelle de presión (5.1) para mantener el dispositivo (10) y la bobina (20) en contacto en todo momento.

En la Figura 4d se puede observar cómo al hacer girar la bobina (20) para depositar el material compuesto enrollado en la misma, el material auxiliar (21) se separa de la lámina de material compuesto (22) y se autoenrolla sobre las lamass (2) del dispositivo (10) hasta conseguir un volumen de material auxiliar (21).

En la Figura 4e se puede observar cómo se desacopla la pieza de extremo (4) para reducir la sección definida por las al menos dos lamass (2). Una vez se ha enrollado un volumen adecuado o se alcanza el nivel máximo de almacenamiento de material auxiliar en el dispositivo (10), el operario al cargo desacopla dicha pieza de extremo (4), efectuándose la disminución de la sección interna entre las lamass (2) y produciéndose la liberación de las tensiones en el material enrollado (21).

Al igual que en los dispositivos de las figuras anteriores, al disminuirse la sección entre lamass se liberan las tensiones del enrollamiento, facilitándose la retirada o extracción de dicho material auxiliar del dispositivo por parte del operario.

En una realización particular no mostrada, el sistema (100) comprende una máquina (30) y varios dispositivos (10), los cuales pueden enrollar material auxiliar (21) enrollado en la misma bobina (20) o bien de forma simultánea, sin tener que hacer paradas de deposición de material compuesto (22) entre intercambios de dispositivo (10) trabajando.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo (10) para enrollar un material auxiliar (21), en donde el dispositivo (10) está caracterizado porque comprende:

- 5 un mecanismo de soporte (1);
al menos dos laminas (2), conectadas al mecanismo de soporte (1) y dispuestas de manera que conforman sustancialmente un elemento tubular, definiendo de esta forma una sección interna entre ellas, en donde las al menos dos laminas (2) comprenden un primer extremo (2.1) y un segundo extremo (2.2);
- 10 una barra (3); y
una pieza de extremo (4);
en donde la barra (3) está unida rígidamente por un primer extremo (3.1) al mecanismo de soporte (1), está dispuesta longitudinalmente a lo largo del interior de la sección interna definida por las al menos dos laminas (2), y está configurada para conectarse por un segundo
- 15 extremo (3.2) con la pieza de extremo (4);
en donde la pieza de extremo (4) comprende un mecanismo de conexión (4.2) configurado para acoplarse de manera desacoplable con el segundo extremo (3.2) de la barra (3), de forma que en el estado acoplado de la pieza de extremo (4) la sección interna definida por las al menos dos laminas (2) es mayor que en el estado desacoplado de la pieza
- 20 de extremo (4); y
en donde las al menos dos laminas (2) tienen una sección transversal curva.

2.- El dispositivo (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una de las laminas (2) está fijada por el primer extremo (2.1) al mecanismo de soporte (1), y está

25 apoyada por el segundo extremo (2.2) sobre la pieza de extremo (4) de tal manera que el apoyo sobre la pieza de extremo (4) determina el tamaño de la sección interna definida por las laminas (2) en la zona del segundo extremo (2.2).

3.- El dispositivo (10) según la reivindicación 2, caracterizado por que la pieza de extremo

30 (4) comprende una reducción de sección (4.1) sobre la que apoya el segundo extremo (2.2) de la al menos una de las laminas (2).

4.- El dispositivo (10) según la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que la configuración de las laminas (2) es tal que cuando el mecanismo de conexión (4.2) se encuentra desacoplado

35 del segundo extremo (3.2) de la barra (3), las laminas (2) flexan en la zona del segundo extremo (2.2), produciendo una disminución progresiva de la sección interna definida por

dichas lamas (2) en la dirección longitudinal de la barra (3).

5.- El dispositivo (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que las al menos dos lamas (2) incluyen al menos una primera lama (2.5) fijada por su primer extremo (2.1) al mecanismo de soporte (1), y al menos una segunda lama (2.6) fijada por su segundo extremo (2.2) a la pieza de extremo (4), de manera que el desacoplamiento de la pieza de extremo (4) respecto de la barra (3) provoca la desconexión de la al menos una segunda lama (2.6) respecto del mecanismo de soporte (1).

6.- El dispositivo (10) según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende al menos dos pletinas (3.4) y por que la barra (3) comprende al menos dos ranuras (3.3) paralelas al eje longitudinal de la barra (3),

en donde dichas al menos dos ranuras (3.3) comprenden en al menos parte de su extensión al menos un plano inclinado (3.3.1), estando configurada cada ranura (3.3) para alojar una pletina (3.4),

en donde cada pletina (3.4) comprende al menos un plano inclinado (3.4.1) configurado para apoyar sobre el al menos un plano inclinado (3.3.1) complementario de la ranura (3.3) que la aloja, estando las pletinas (3.4) fijadas de manera deslizante a la barra (3) por medio de elementos retenedores (3.5),

en donde cada lama (2) está fijada a una pletina (3.4),

en donde la pieza de extremo (4) comprende un elemento de empuje (4.4) desplazable en la dirección longitudinal de la barra (3) y medios de empuje configurados para desplazar el elemento de empuje (4.4),

en donde

- en el estado desacoplado de la pieza de extremo (4) un extremo (3.4.3) de las pletinas sobresale de las ranuras (3.3) hacia el elemento de empuje (4.4), y
- en el estado acoplado de la pieza de extremo (4), el elemento de empuje (4.4) empuja los extremos (3.4.3) de las pletinas (3.4) hacia el mecanismo de soporte (1), provocando el deslizamiento de los planos inclinados (3.4.1) de las pletinas (3.4) sobre los planos inclinados (3.3.1) de las ranuras (3.3), lo que facilita el desplazamiento radial de las lamas (2) por causa de la acción conjunta de los planos inclinados de las pletinas y de las ranuras.

7.- El dispositivo (10) según la reivindicación anterior, caracterizado por que el elemento de empuje (4.4) tiene forma anular y el mecanismo de conexión de la pieza de extremo (4) comprende un pin (4.3) configurado para acoplarse con el segundo extremo (3.2) de la barra

(3), estando el pin (4.3) insertado a través del elemento de empuje (4.4), de manera que el elemento de empuje (4.4) es desplazable linealmente en la dirección longitudinal de la barra (3).

5 8.- El dispositivo (10) según la reivindicación 7, caracterizado por que los medios de empuje comprenden:

- un accionador (4.5.1) excéntrico, fijado al pin (4.3), con capacidad de girar alrededor de un eje transversal al eje longitudinal de la barra (3), y que comprende un alojamiento para recibir un vástago (4.5.2),
- 10 ▪ un vástago (4.5.2) configurado para insertarse en el alojamiento del accionador (4.5.1),

en donde el vástago (4.5.2) está adaptado para transmitir un movimiento rotatorio al accionador (4.5.1).

15 9.- El dispositivo (10) según la reivindicación 7, caracterizado por que el pin (4.3) es un pin roscado que comprende una superficie roscada (4.3.1) en al menos una porción de su extensión y una cabeza configurada para empujar al elemento de empuje (4.4).

20 10.- El dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las lamas están dispuestas espaciadas entre sí, de manera que existe una ranura pasante entre lamas contiguas.

25 11.- El dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) comprende un alojamiento adaptado para insertar el segundo extremo (3.2) de la barra (3).

30 12.- El dispositivo (10) según la reivindicación 11, caracterizado porque el segundo extremo (3.2) de la barra (3) está roscado y el mecanismo de conexión (4.2) de la pieza de extremo (4) comprende un alojamiento roscado adaptado para insertar dicho segundo extremo (3.2).

13.- El dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende adicionalmente un brazo (5) unido mediante una unión rotatoria al mecanismo de soporte (1).

35 14.- El dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las al menos dos lamas (2) están fabricadas en aluminio con un tratamiento

superficial antiadherente.

15.- Sistema (100) de deposición de material compuesto (22) enrollado en una bobina (20), caracterizado por que el sistema (100) comprende:

- 5 ▪ una máquina (30) configurada para depositar el material compuesto (22), en donde la máquina (30) comprende medios para girar la bobina (20) respecto de su eje (20.1), y
- un dispositivo (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

10 16.- El sistema (100) según la reivindicación 15, caracterizado por que la máquina (30) está configurada de manera que permite el apoyo del dispositivo (10) sobre una bobina (20) instalada en la máquina (30), de manera que el giro de la bobina (20) provoca el giro del dispositivo, a la misma velocidad lineal y en sentido contrarrotatorio al del giro de la bobina (20).

15 17.- El sistema (100) según la reivindicación 15, caracterizado por que comprende una cinta o engranaje configurados para conectar el mecanismo de soporte (1) del dispositivo (1) y una bobina (20) provocando que ambos giren a la misma velocidad lineal en sentido contrarrotatorio.

20 20.- El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado porque la máquina (30) es una máquina automática de *fibre placement*.

25 19.- Método de separación, enrollamiento y extracción de un material auxiliar (21) adherido a un material compuesto (22) enrollado en una bobina (20), caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- a) proveer de un sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17 y de una bobina (20) que comprende material compuesto (22) enrollado, en donde el material compuesto (22) está adherido a un material auxiliar (21) y en donde el
- 30 mecanismo de conexión (4.2) del dispositivo (10) se encuentra acoplado con el segundo extremo (3.2) de la barra (3) del dispositivo (10),
- b) sujetar el extremo inicial del material auxiliar (21) a las lamas (2) del dispositivo (10),
- c) apoyar el dispositivo (10) sobre la bobina (20),
- d) hacer girar la bobina (20) para depositar el material compuesto enrollado en la
- 35 misma, separándose el material auxiliar (21) del material compuesto (22) y enrollándose dicho material auxiliar (21) sobre las lamas (2) del dispositivo (10), hasta

- enrollar un volumen de material auxiliar (21),
- e) desacoplar la pieza de extremo (4) para reducir la sección definida por las al menos dos lamas (2), y
- f) extraer el material auxiliar (21) enrollado en el dispositivo (10).

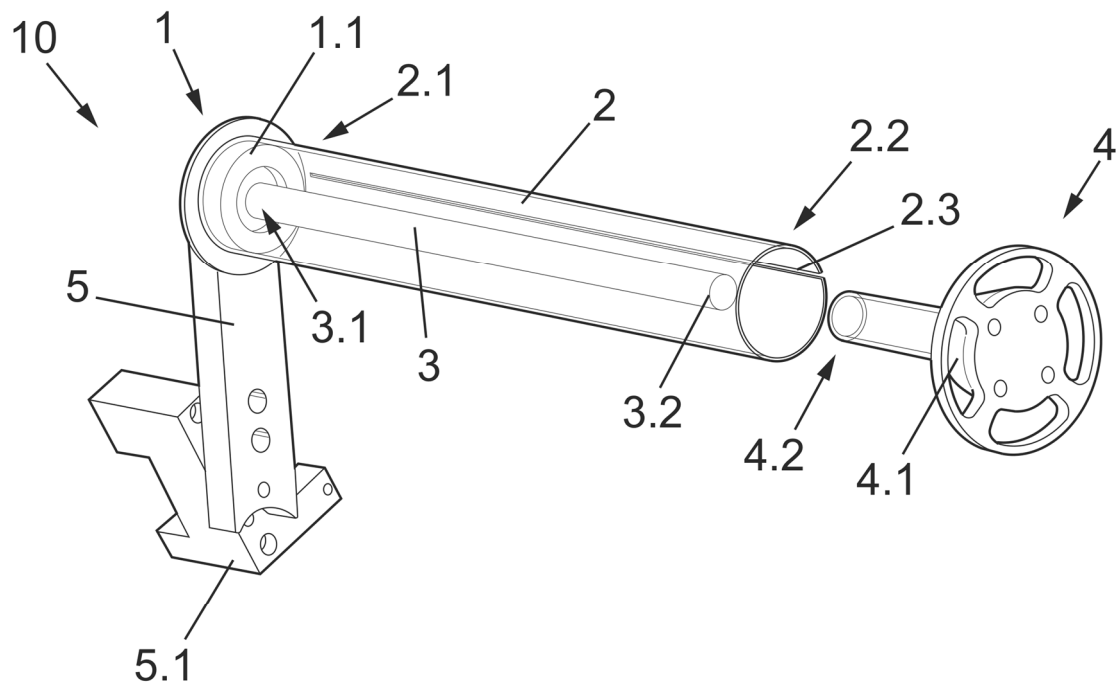


FIG. 1a

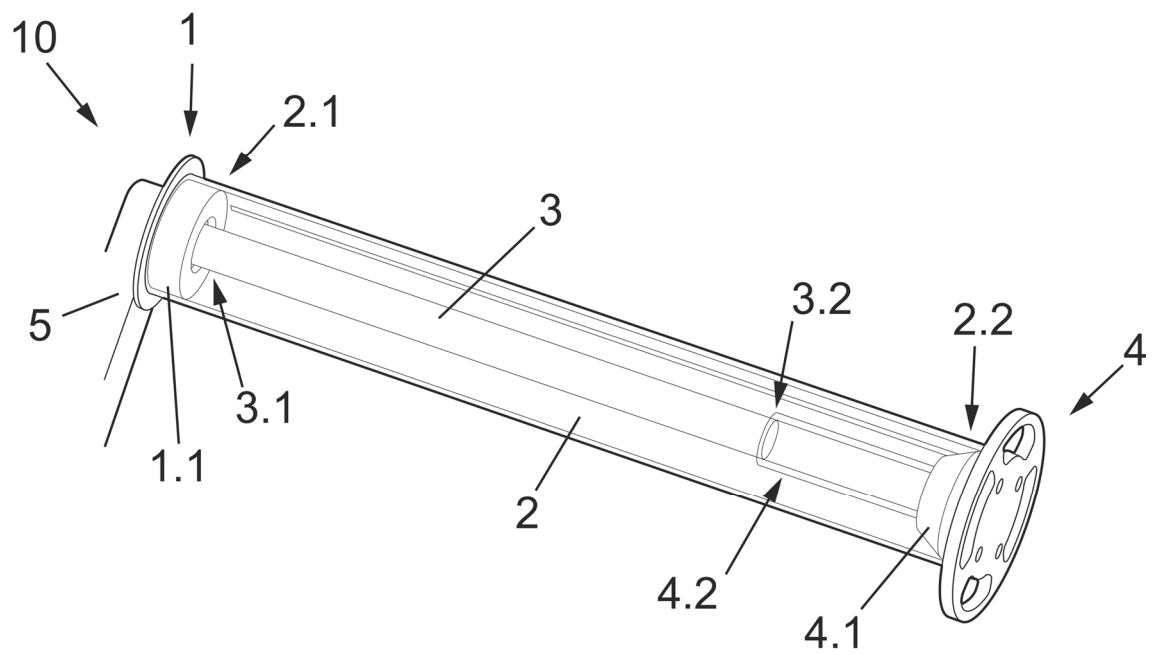
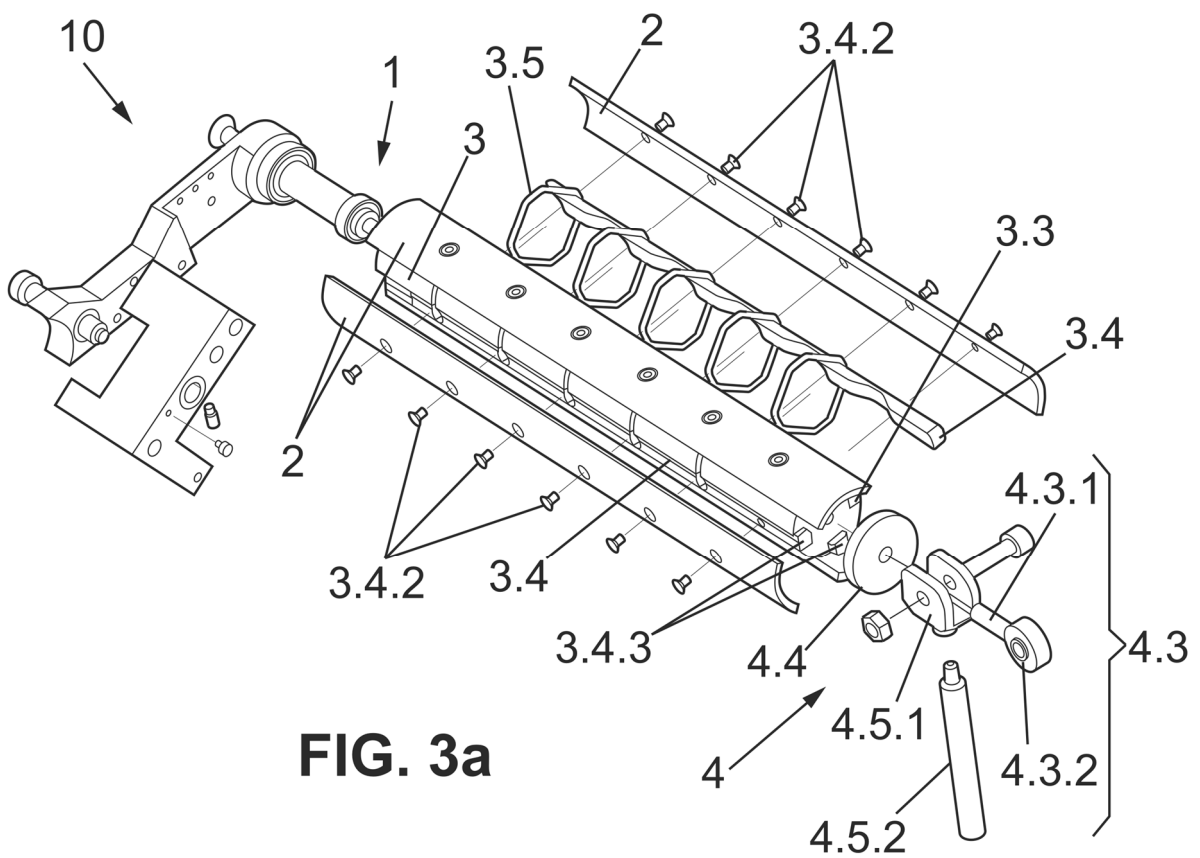
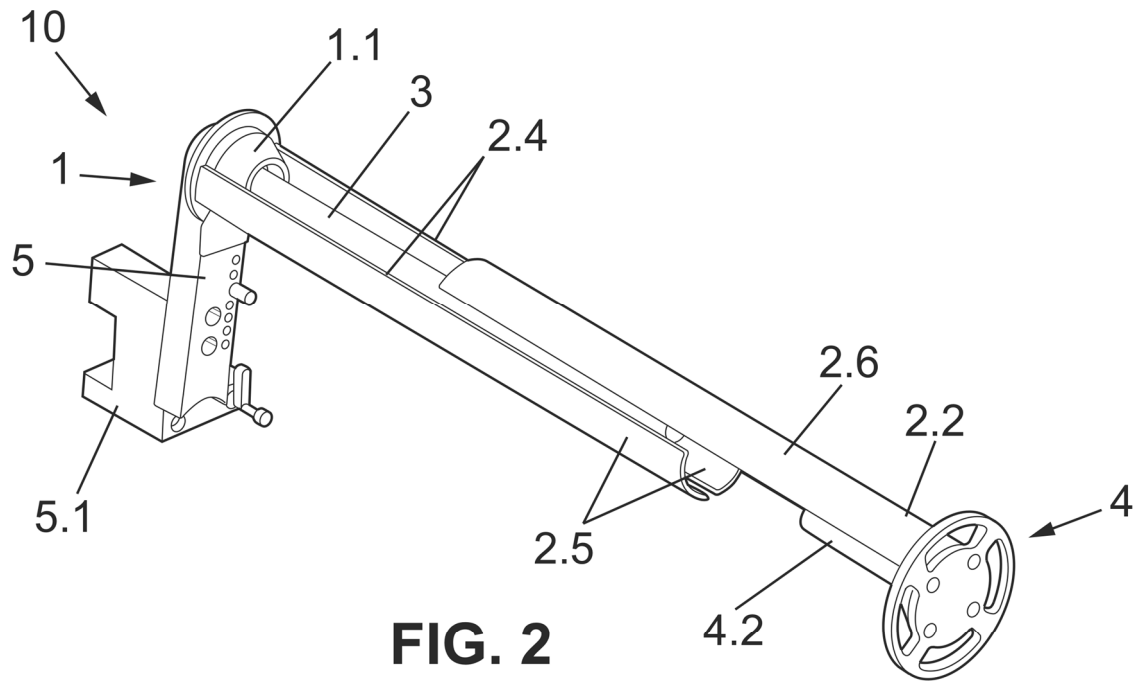


FIG. 1b



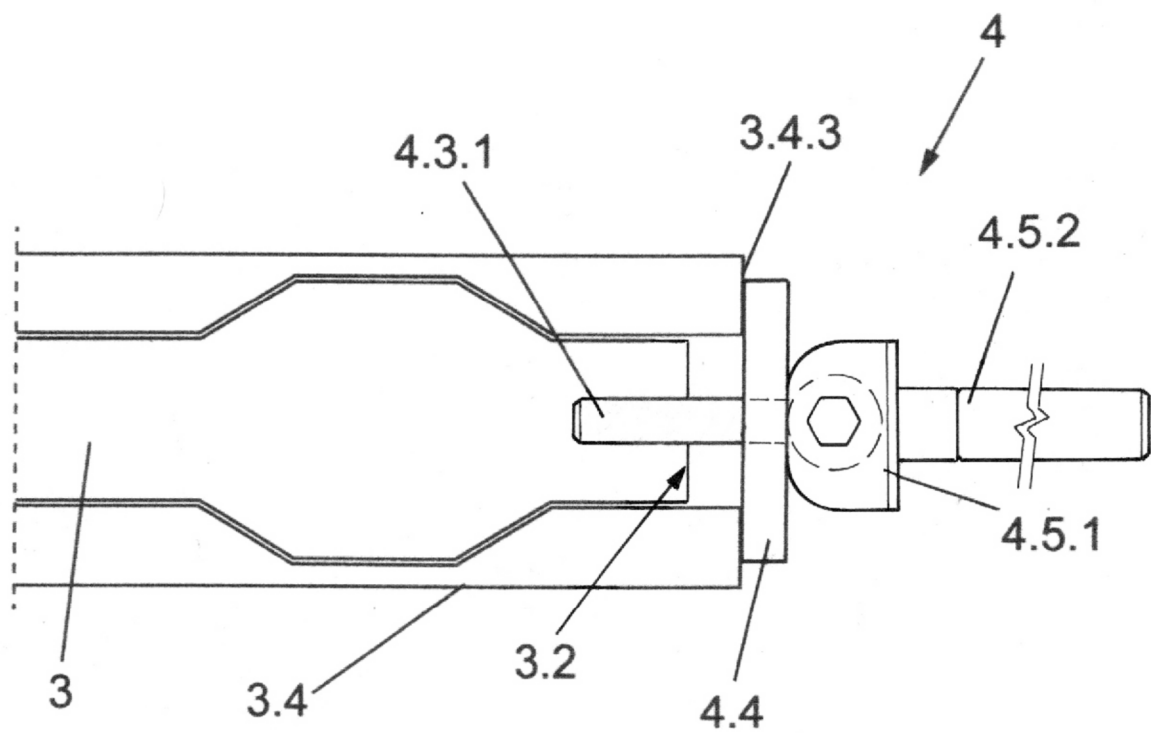


FIG. 3b

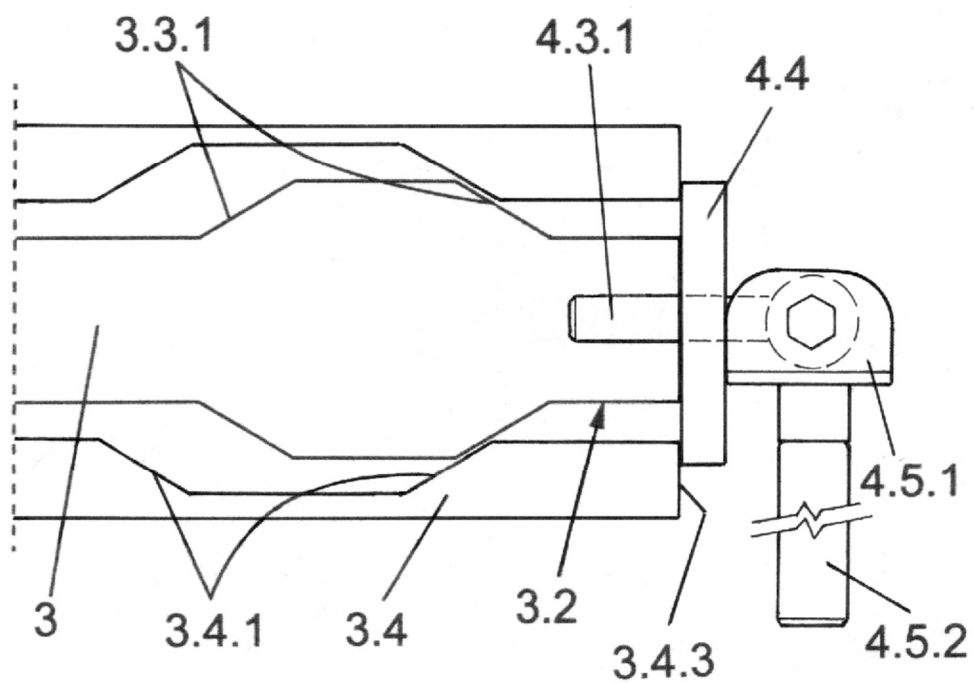


FIG. 3c

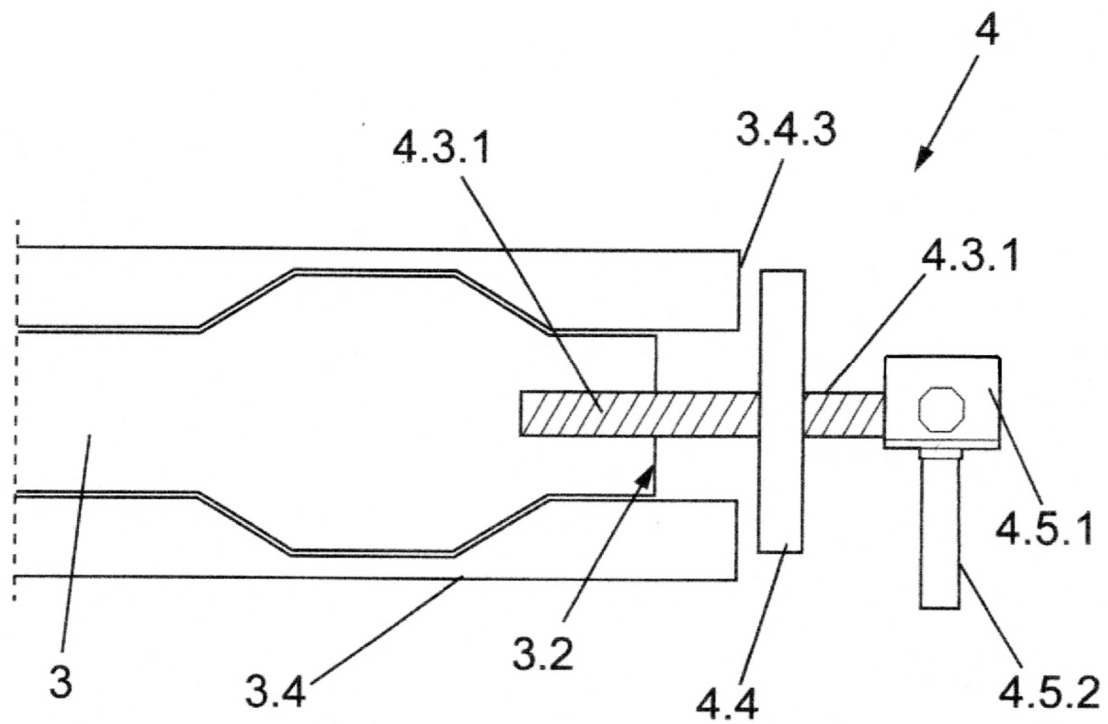


FIG. 3d

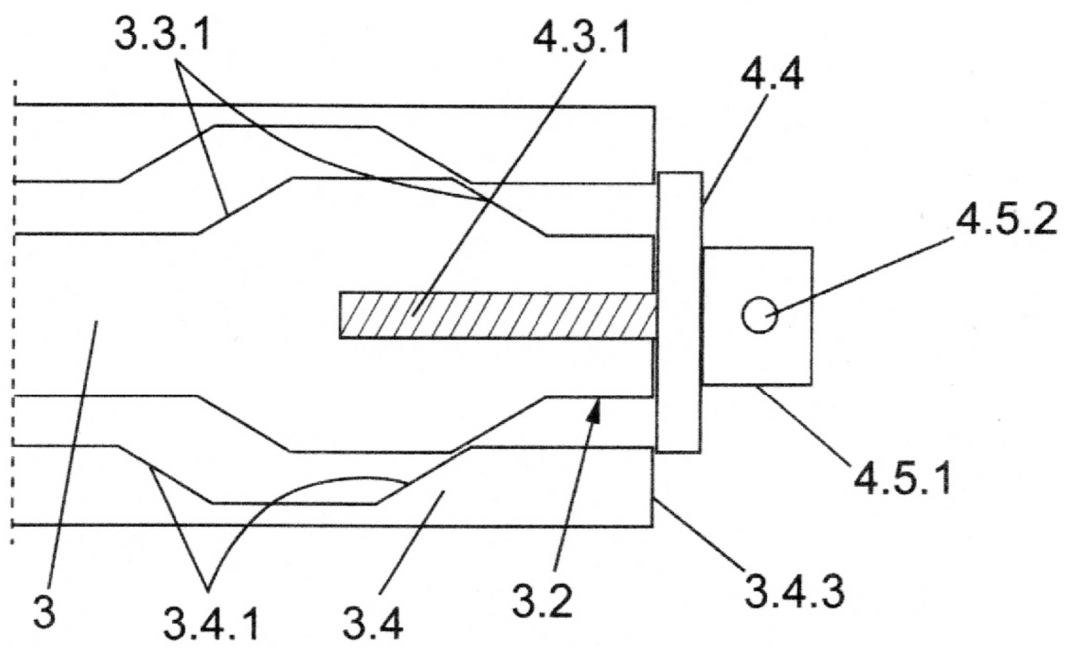


FIG. 3e

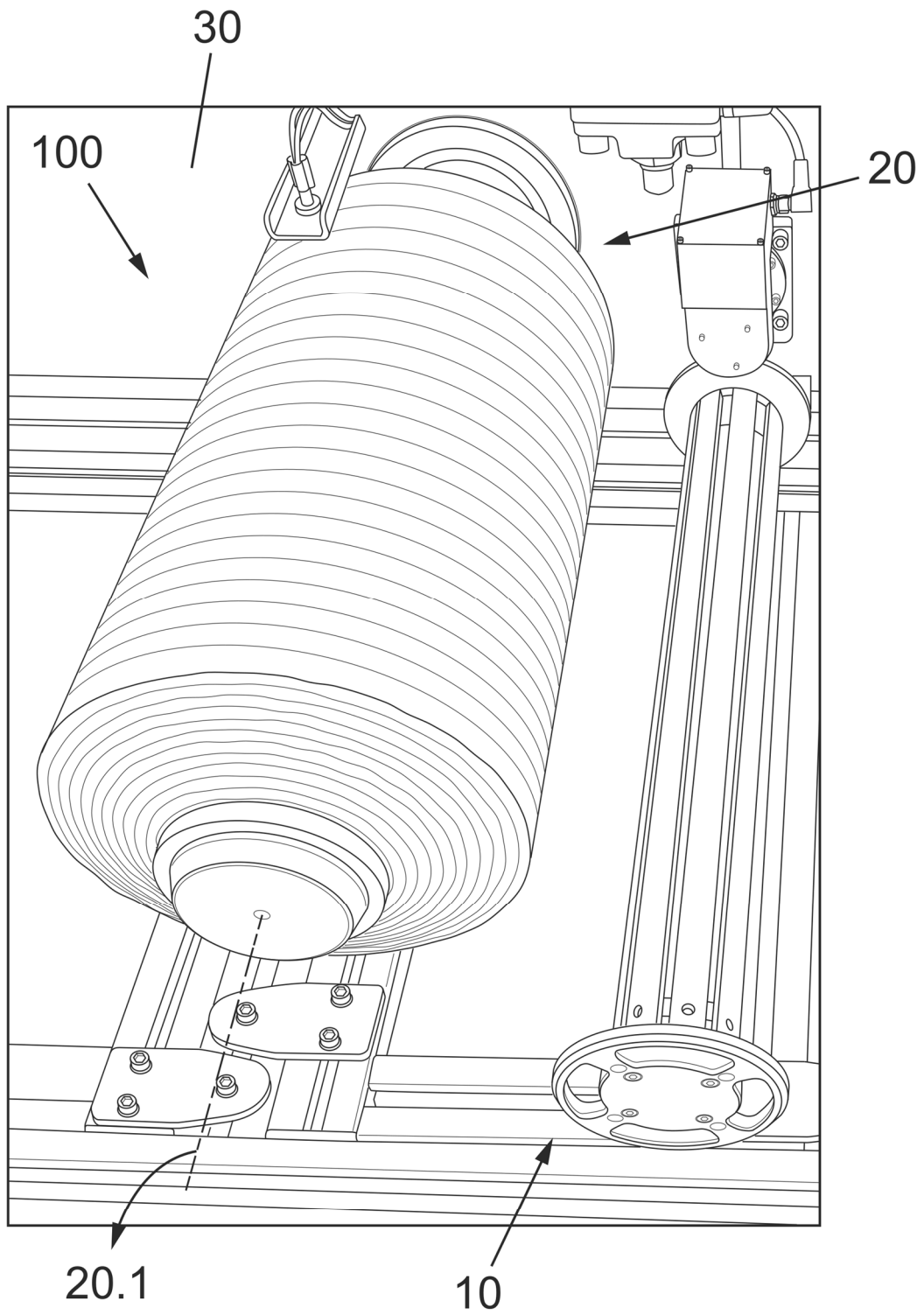


FIG. 4a

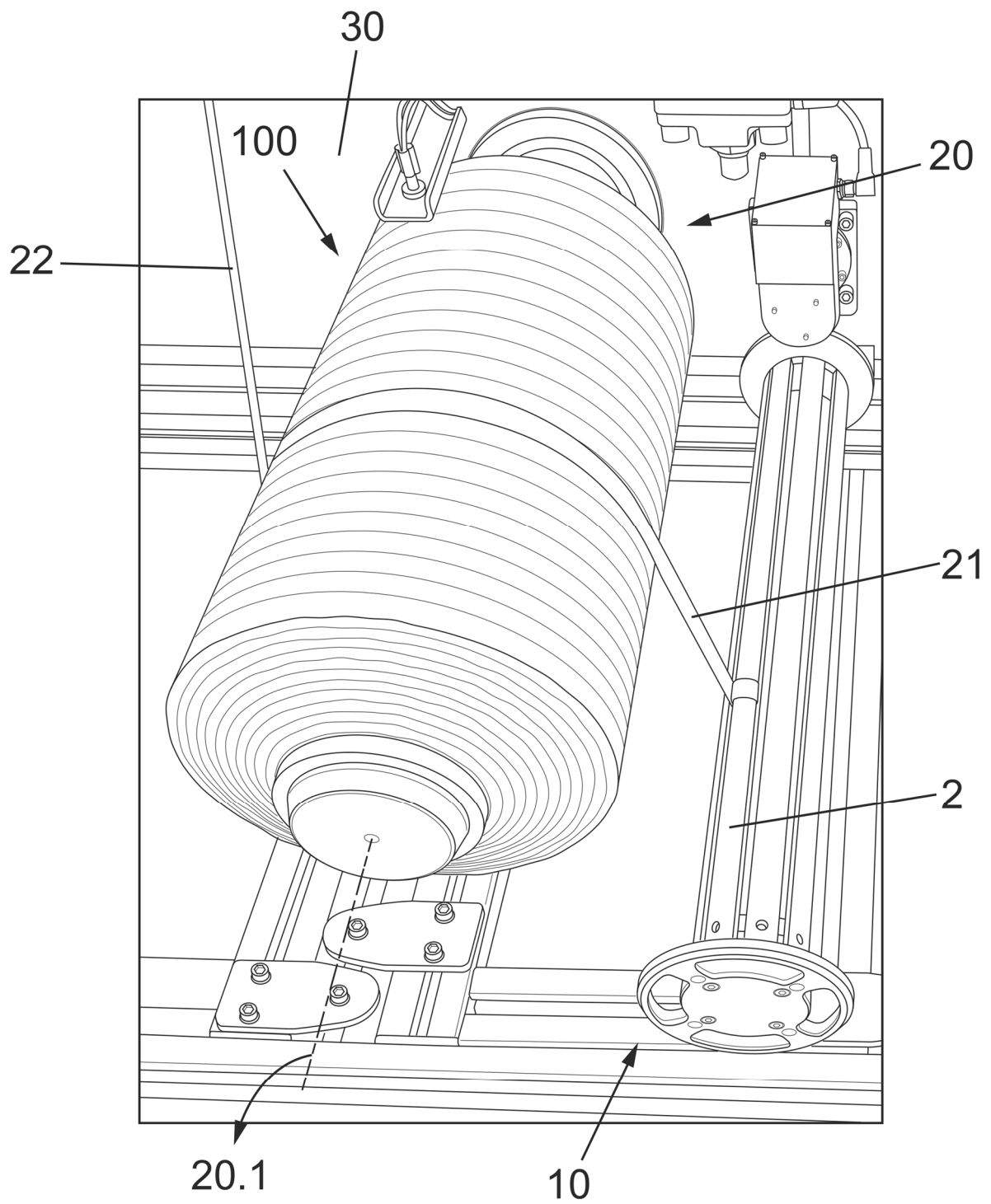


FIG. 4b

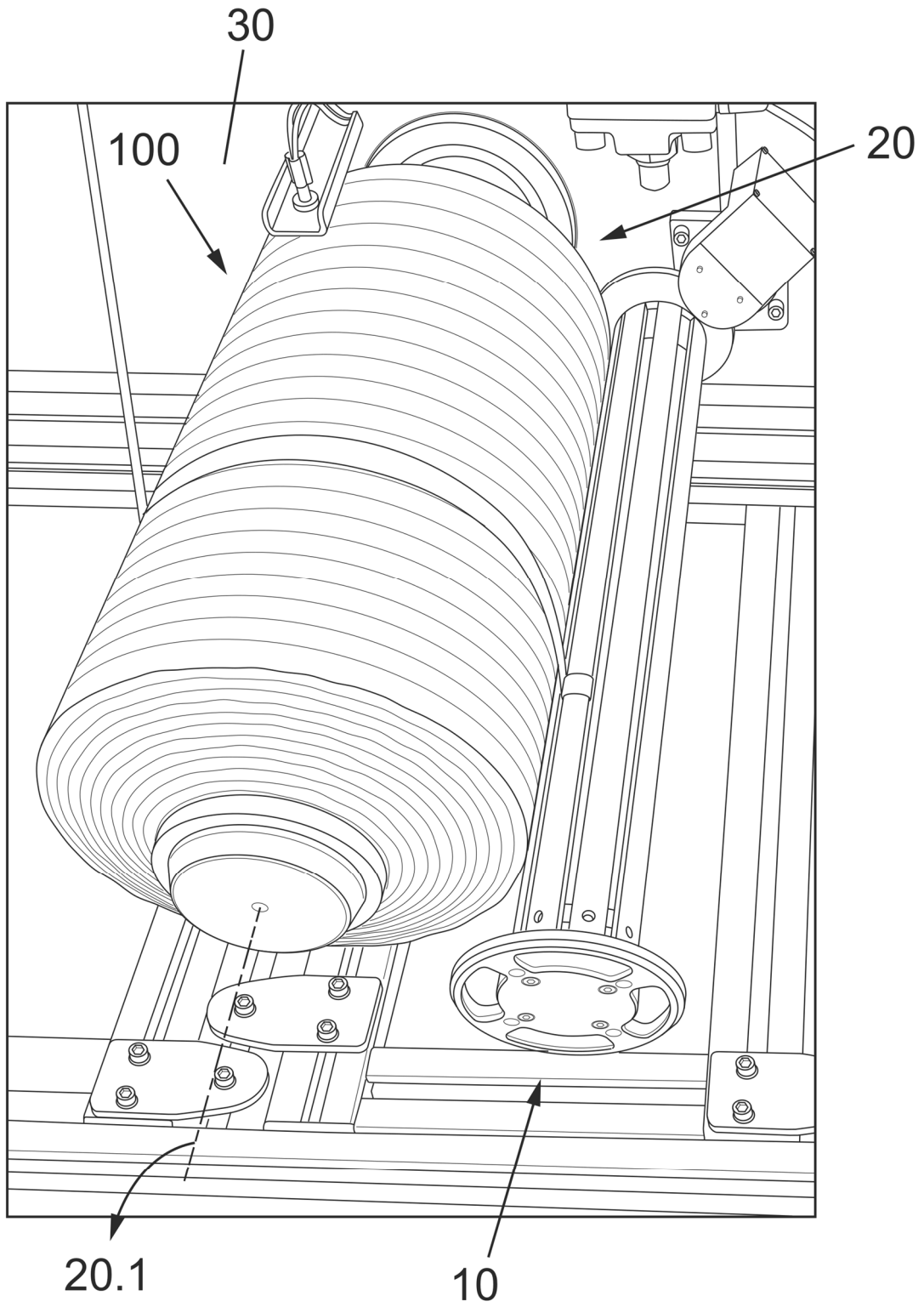


FIG. 4c

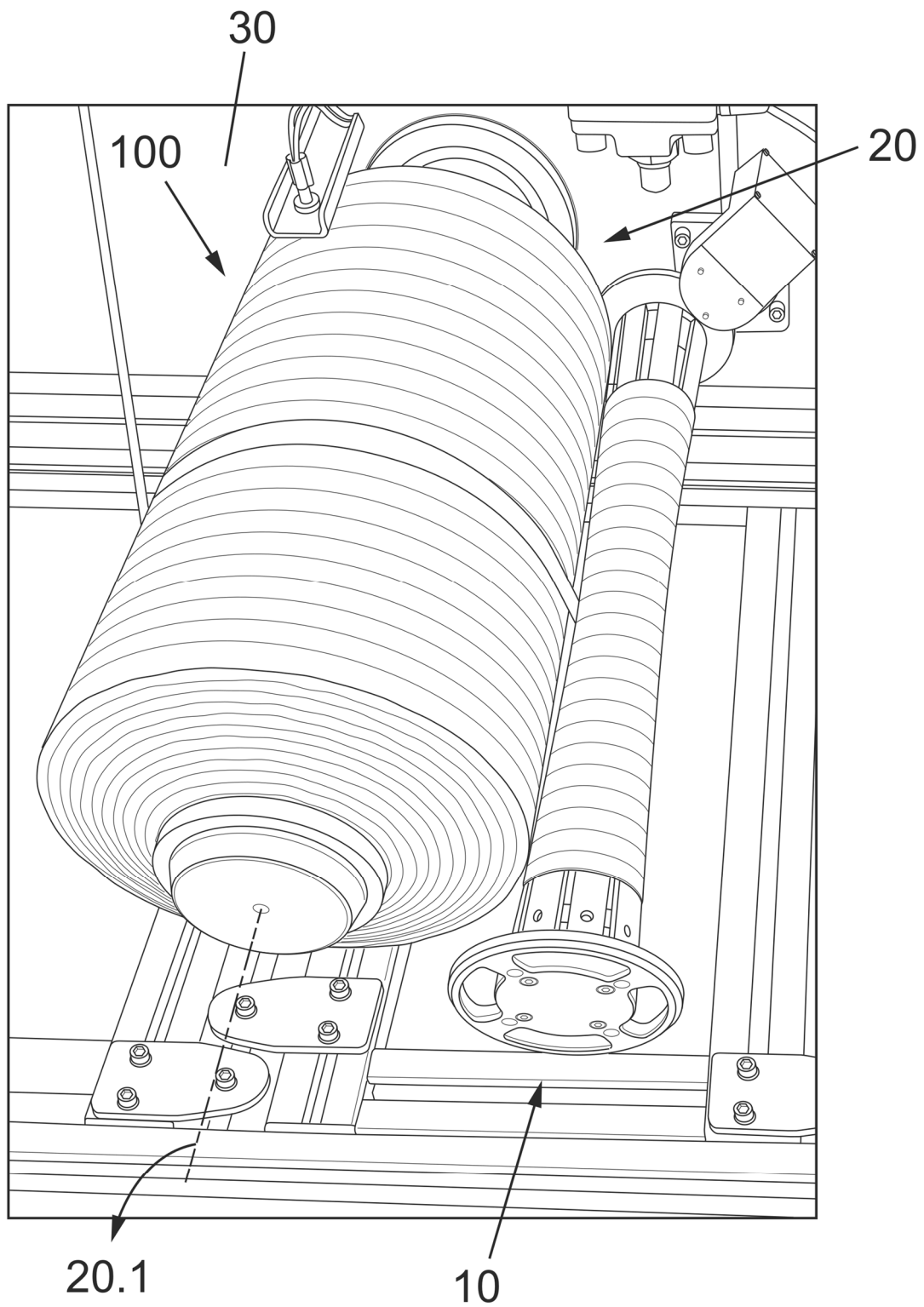


FIG. 4d

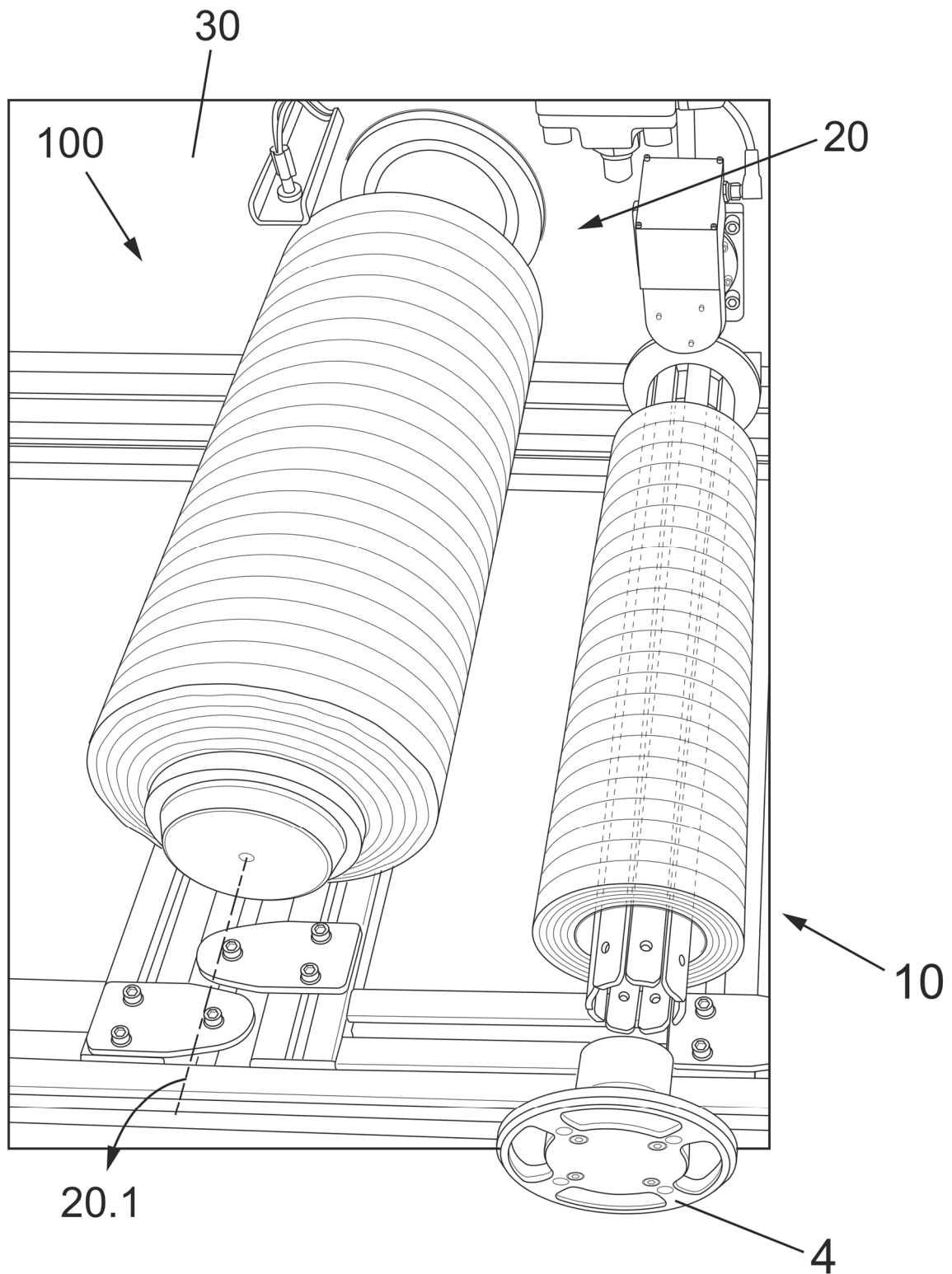


FIG. 4e