

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 379**

51 Int. Cl.:

D05C 15/04 (2006.01)

D05C 15/08 (2006.01)

D05C 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2018 PCT/US2018/012492**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2018 WO18129259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2018 E 18736674 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.10.2021 EP 3565922**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para aplicar tensión a los materiales de refuerzo para productos con mechones**

30 Prioridad:

05.01.2017 US 201762442711 P

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

07.03.2022

73 Titular/es:

**SHAW INDUSTRIES GROUP, INC. (100.0%)
616 East Walnut Avenue
Dalton, GA 30722, US**

72 Inventor/es:

**AYLOR, KYLE ANDREW y
TINCHER, WESLEY COLEMAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 898 379 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

Sistemas y procedimientos para aplicar tensión a los materiales de refuerzo para productos con mechones

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos núm. 62/442,711 presentada el 5 de enero de 2017.

Campo de la invención

10 La invención divulgada se refiere a sistemas y a procedimientos para pretensar los materiales de refuerzo para productos con mechones.

Antecedentes

15 Durante la fabricación de productos con mechones, tal como alfombras o césped, puede suministrarse un rollo de material de refuerzo primario desde un rodillo de suministro y alimentarse continuamente a través de una máquina de hacer mechones. La máquina de hacer mechones puede proporcionarse con una barra de agujas de movimiento recíproco que tiene una serie de agujas para hacer mechones espaciadas dispuestas en la máquina de hacer mechones para la inserción de los mechones en el material de refuerzo. Debido a la capacidad inherente del material de refuerzo para estirarse, la tensión en el material de refuerzo varía naturalmente durante la operación de la máquina de hacer mechones en base al peso del material de refuerzo presente en el rollo, en cualquier tiempo dado. Por ejemplo, a medida que el rollo del material de refuerzo disminuye gradualmente de diámetro, la tensión a través del material de refuerzo disminuye, además. Como puede apreciarse por un experto en la técnica, los diferentes tipos de materiales de refuerzo tienen diferentes resistencias a la tracción correspondiente y, como resultado, la tensión además puede variar con el tipo de material de refuerzo usado. Tales cambios en la tensión pueden crear arrugas en el refuerzo (pliegues), variaciones en la velocidad de la puntada y la densidad de la puntada, variaciones en el patrón y errores de medición, lo que lleva a aumentar los costos de los residuos y fabricación, mientras que simultáneamente provoca disminuciones en la calidad y el servicio al cliente.

30 Los sistemas y procedimientos anteriores han intentado preestirar un material de refuerzo primario a medida que se alimenta a la zona de hacer mechones de la máquina de hacer mechones, tal como a través del uso de un rodillo de púas conectado a una combinación de caja de engranaje/motor, que controla dos rodillos de refuerzo primarios al mismo tiempo que al configurar una resistencia en un potenciómetro. Sin embargo, tales sistemas y procedimientos son ineficaces para mantener la tensión en un material de refuerzo que se alimenta a una máquina de hacer mechones, particularmente para aquellos procedimientos que requieren más de un tipo o capa de material de refuerzo primario.

35 Por tanto, existe la necesidad de sistemas y procedimientos que eliminen o reduzcan las arrugas en el refuerzo (pliegues), las inconsistencias en la velocidad de la puntada o la densidad de la puntada, las variaciones en el patrón y los errores de medición asociados con los procedimientos que existen para la fabricación de productos con mechones, particularmente productos con mechones que tienen múltiples capas de refuerzo.

40 El documento US 2818037 se refiere a un aparato para producir tejidos de pelo con mechones. Sin embargo, no hay divulgación de un sistema que comprenda primer y segundo conjuntos tensores, y que comprenda un conjunto de guía configurado para recibir simultáneamente los materiales de refuerzo tensados del primer y segundo conjuntos tensores, y en el que el conjunto de guía se configura para establecer la posición en contacto entre sí de los materiales de refuerzo tensados.

45 El documento US 7216598 B1 divulga un sistema de control de la máquina de hacer mechones para el control de la tensión aplicada a un material de refuerzo cuando ingresa en la zona de hacer mechones de la máquina de hacer mechones, que incluye un par de rodillos de alimentación del refuerzo accionados para la alimentación del material de refuerzo. Los motores de accionamiento de los rodillos de alimentación del refuerzo se monitorean por el sistema de control y se ajustan para el control de la cantidad de tensión aplicada al material de refuerzo cuando ingresa a la zona de hacer mechones de la máquina de hacer mechones.

50 El documento US 6475592B1 se refiere a una alfombra con mechones que tiene un refuerzo primario compuesto de al menos dos capas.

Sumario

60 En la presente memoria, en varios aspectos, se describe un sistema para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones. El sistema comprende al menos primer y segundo conjuntos tensores y un conjunto de guía. Cada conjunto tensor comprende un subconjunto de suministro de refuerzo configurado para soportar un material de refuerzo, y un subconjunto de rodillos que tiene un rodillo accionado y un compensador. El rodillo accionado se configura para tirar del material de refuerzo del subconjunto de suministro de refuerzo, y el compensador se configura para recibir el material de refuerzo del rodillo accionado. El subconjunto de rodillos se

- 5 configura para mantener la tensión deseada del material de refuerzo. El conjunto de guía se configura para recibir simultáneamente los materiales de refuerzo tensados del primer y segundo conjuntos tensores. La tensión deseada del material de refuerzo que sale del primer conjunto tensor puede ser igual, sustancialmente igual o desigual a la tensión deseada del material de refuerzo que sale del segundo conjunto tensor, y el conjunto de guía se configura para establecer la posición en contacto entre sí de los materiales de refuerzo tensados. Además, se describen en la presente memoria procedimientos de uso del sistema divulgado y un aparato de hacer mechones que incluye el sistema divulgado y una máquina de hacer mechones.
- 10 Las ventajas adicionales de la invención se expondrán en parte en la descripción que sigue y, en parte, serán obvias a partir de la descripción, o pueden aprenderse por la práctica la invención. Las ventajas de la invención se realizarán y alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones particularmente destacados en las reivindicaciones anexas. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior y la siguiente descripción detallada son sólo ilustrativas y aclaratorias y no son restrictivas de la invención, como se reivindica.
- 15 Descripción de los dibujos
- Estos y otros elementos de las realizaciones preferentes de la invención llegarán a ser más evidentes en la descripción detallada en la que se hace referencia a los dibujos anexos en los que:
- 20 La Figura 1A es una vista lateral en sección transversal de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo como se divulga en la presente memoria. Como se representa, el sistema puede comprender rodillos accionados (por ejemplo, accionamientos de rodillos de pasador doble) y compensadores (por ejemplo, oscilantes) que cooperan para el control de la tensión aplicada a los materiales de refuerzo primarios.
- 25 La Figura 1B es una vista lateral en sección transversal de otro sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, como se divulga en la presente memoria.
- 30 La Figura 2A es una imagen que representa un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, con el sistema posicionado en la proximidad de una máquina de hacer mechones, como se divulga en la presente memoria. La Figura 2B es una imagen de cerca que representa un material de refuerzo que ingresa en la máquina de hacer mechones siguientes a aplicar pretensión en el sistema de la Figura 2A, como se divulga en la presente memoria. Como se representa, el material de refuerzo no tiene arrugas (pliegues) cuando ingresa a la máquina de hacer mechones.
- 35 La Figura 3 es una imagen que proporciona una vista lateral de rodillos accionados ilustrativos (por ejemplo, rodillos de pasador doble), láseres oscilantes y un protector de seguridad de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, como se divulga en la presente memoria.
- 40 La Figura 4 es una imagen que proporciona una vista en perspectiva de los compensadores ilustrativos (por ejemplo, oscilantes dobles) posicionados en bastidores de recogida con cojinetes, como se divulga en la presente memoria.
- La Figura 5 es una imagen que representa un controlador del sistema ilustrativo (por ejemplo, un panel de control), con accionamientos y controladores lógicos programables, como se divulga en la presente memoria.
- 45 La Figura 6 es una imagen que representa las cajas de engranajes y los motores de accionamiento ilustrativos para una disposición de rodillo accionado (por ejemplo, un rodillo de pasador doble), como se divulga en la presente memoria.
- 50 La Figura 7 es una imagen de cerca de los compensadores (por ejemplo, oscilantes de control doble) de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, como se divulga en la presente memoria.
- La Figura 8A es una vista frontal en perspectiva de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, como se divulga en la presente memoria.
- 55 La Figura 8B es una vista posterior del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo de la Figura 8A, como se divulga en la presente memoria.
- La Figura 8C es una vista frontal del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo de la Figura 8A, como se divulga en la presente memoria.
- 60 La Figura 8D es una vista lateral izquierda del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo de la Figura 8A, como se divulga en la presente memoria.
- 65 La Figura 8E es una vista lateral derecha del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo de la Figura 8A, como se divulga en la presente memoria.

La Figura 8F es una vista lateral en sección transversal del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo de la Figura 8A, que muestra el material de refuerzo a medida que pasa a través del sistema ilustrativo, como se divulga en la presente memoria.

5 La Figura 9A es una vista posterior de otro sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, como se divulga en la presente memoria.

La Figura 9B es una vista lateral en sección transversal del sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo tomada a lo largo de la línea 9B-9B de la Figura 9A, como se divulga en la presente memoria.

10 La Figura 10 es un diagrama esquemático de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo, que muestra los sensores de posición que se configuran cada uno para determinar una distancia entre el sensor de posición y un punto de referencia asociado con un compensador respectivo, como se divulga en la presente memoria.

15 La Figura 11A es un diagrama esquemático de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo haciendo uso de la retroalimentación de los sensores de posición, como se divulga en la presente memoria.

20 La Figura 11B es un diagrama esquemático de un sistema ilustrativo para pretensar los materiales de refuerzo haciendo uso de la retroalimentación de los sensores de carga, como se divulga en la presente memoria.

Descripción detallada

25 La presente invención ahora se describirá más completamente en lo adelante, con referencia a los dibujos acompañantes, en los que se muestran algunas realizaciones de la invención, pero no todas. En efecto, la presente invención puede llevarse a la práctica de muchas formas diferentes y no debe considerarse limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta divulgación satisfaga los requerimientos legales aplicables. Los mismos números se refieren a los mismos elementos de principio a fin. Debe entenderse que la presente invención no se limita a la metodología particular y a los protocolos que se describen, como tal, puede variar. Debe entenderse además que la terminología usada en la presente memoria es solo con el propósito de describir realizaciones particulares, y no se pretende limitar el ámbito de la presente invención.

35 A un experto en la técnica al que pertenece la invención le vendrán a la mente muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención expuestas en la presente memoria, que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en la descripción anterior y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que la invención no debe limitarse a las realizaciones específicas divulgadas, y qué modificaciones y otras realizaciones se pretenden incluir dentro del ámbito de las reivindicaciones anexas. Aunque se emplean términos específicos en la presente memoria, estos se usan solo en un sentido genérico y descriptivo, y no con el propósito de limitación.

40 Como se usa en la presente memoria, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen los referentes en plural a menos que de cualquier otra manera el contexto claramente lo dicte. Por ejemplo, el uso del término "un rodillo" puede referirse a uno o más de tales rodillos, etcétera.

45 Todos los términos científicos y técnicos que se usan en la presente memoria tienen el mismo significado que comúnmente se entiende por un experto en la técnica a la que la presente invención pertenece a menos que de cualquier otra manera claramente se indique.

50 Los intervalos pueden expresarse en la presente memoria como "de aproximadamente" un valor particular, y/o "a aproximadamente" otro valor particular. Cuando tal intervalo se expresa, otro aspecto incluye desde un valor particular y/o hasta otro valor particular. De igual manera, cuando los valores se expresan como aproximaciones, mediante el uso del antecedente "aproximadamente", se entenderá que el valor particular forma otro aspecto. Se entenderá, además, que los puntos finales de cada uno de los intervalos son significativos tanto en relación con el otro punto final, e independientemente del otro punto final. Opcionalmente, en algunos aspectos, cuando los valores se aproximan mediante el uso del antecedente "aproximadamente", se contempla que valores dentro de hasta el 15 %, hasta el 10 % o hasta el 5 % (por encima o más abajo) del valor particularmente indicado pueden incluirse dentro del ámbito de esos aspectos. De igual manera, en algunos aspectos opcionales, cuando los valores se aproximan mediante el uso del término "sustancialmente" o "sustancialmente iguales", se contempla que los valores hasta el 15 %, hasta el 10 % o hasta el 5 % (por encima o más abajo) del valor particular puede incluirse dentro del 60 ámbito de esos aspectos. Opcionalmente, el uso del término "desigual" puede referirse a valores que varían entre sí por más del 15 %.

65 Como se usa en la presente memoria, los términos "opcional" u "opcionalmente" significan que un evento o circunstancia que se describe subsecuentemente puede o puede no ocurrir, y que la descripción incluye los casos donde dicho evento o circunstancia ocurre y los casos en los que no.

La palabra "o" como se usa en la presente memoria, significa cualquier miembro de una lista particular e incluye además cualquier combinación de los miembros de esa lista.

5 El término "producto con mechones" se usa en la presente memoria de la manera que se reconocería por un experto en la técnica. La definición de "producto con mechones" como se usa en la presente memoria incluye cualquier producto que pueda formarse a partir de un material con mechones, que incluye, por ejemplo y sin limitación, alfombras, losetas de alfombra, tapetes, estereras, productos con mechones y similares.

10 El término "material de refuerzo", como se usa en la presente memoria, incluye tanto a materiales de refuerzo primarios como a materiales de refuerzo secundarios. El término "material de refuerzo" se refiere a cualquier material de refuerzo convencional que puede aplicarse a un producto con mechones, tal como un tejido, un no tejido, un tejido de punto, una tela perforada con aguja, así como también un material de refuerzo primario unido por puntada. Como apreciará un experto en la técnica, pueden usarse materiales tales como polipropileno, poliésteres, cáñamo, compuestos, mezclas, nailon o algodones para formar el material de refuerzo.

15 Como se usa en la presente memoria, el término "acoplado comunicativamente" se refiere a cualquier disposición de comunicación por cable o inalámbrica como se conoce en la técnica. Tal comunicación por cable o inalámbrica puede ser directa (entre dos componentes) o puede ser indirecta (a través de un componente intermedio). Las disposiciones de comunicación ilustrativas incluyen servomotores que se conectan a un controlador o procesador de manera inalámbrica o por cable, así como también disposiciones basadas en red en las que los componentes se comunican haciendo uso de una red de comunicación WiFi, celular u otra.

20 La siguiente descripción provee detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión a fondo. No obstante, el experto en la técnica debería entender que el aparato, sistema, y procedimientos asociados al uso del aparato pueden implementarse y usarse sin emplear estos detalles específicos. En efecto, el aparato, sistema y procedimientos asociados pueden ponerse en práctica al modificar el aparato ilustrado, sistema y procedimientos asociados y pueden usarse junto con cualquier otro aparato y técnicas convencionalmente usadas en la industria.

25 Divulgados en la presente memoria, en varios aspectos y con referencia a las Figuras 1A-11B, está un sistema y procedimiento para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones. El sistema 10 divulgado se configura para mantener una tensión constante en al menos el primer y segundo materiales de refuerzo (por ejemplo, rodillos de refuerzo primario) posicionados en respectivos soportes de refuerzo doble antes de la entrega de los materiales de refuerzo a una máquina de hacer mechones. Por tanto, a diferencia de los intentos anteriores de establecer el control a múltiples refuerzos, el sistema divulgado se basa en múltiples conjuntos tensores que proporcionan tensión a los materiales de refuerzo correspondientes y cooperan entre sí para proporcionar simultáneamente múltiples materiales de refuerzo a las tensiones relativas deseadas. El sistema ofrece control de la tensión lineal durante el procedimiento de hacer mechones y es capaz de mantener una tensión constante independientemente del tamaño de los materiales de refuerzo. Por ejemplo, a medida que el primer y segundo materiales de refuerzo se juntan a una tensión deseada (por ejemplo, tensión igual, sustancialmente igual o desigual), como se describirá además en la presente memoria, el sistema puede garantizar que las capas de los materiales de refuerzo queden planas sin fruncir el ceño. Tal tensión constante de los materiales de refuerzo puede dar como resultado en una reducción de las arrugas en el refuerzo primario (pliegues) en el procedimiento de hacer mechones y una mejora en la precisión de la longitud del rollo de mechones y la consistencia en la velocidad de la puntada y la densidad de la puntada. La reducción de las arrugas en el refuerzo primario y la mejora en la precisión de la longitud del rollo y la consistencia en la velocidad de la puntada y la densidad de la puntada pueden reducir los costos de fabricación y los residuos, y mejorar el servicio al cliente, la calidad del producto, y la instalación del producto.

30 Como se divulga adicionalmente en la presente memoria, el sistema puede usar una serie de rodillos, motores, controladores de motor, láseres, cojinetes y un sistema de control electrónico para mantener las tensiones deseadas (opcionalmente, constantes) en el primer y segundo materiales de refuerzo durante el procedimiento de hacer mechones. El sistema puede funcionar al avanzar cada material de refuerzo a través de una serie separada de rodillos, que incluyen rodillos accionados (por ejemplo, rodillos de pasadores/púas), rodillos de apoyo y compensadores (por ejemplo, un rodillo flotante "oscilante", tal como un tubo hueco) para mantener una tensión deseada (opcionalmente, constante) en los materiales de refuerzo (a medida que los materiales de refuerzo avanzan hacia la máquina de hacer mechones) haciendo uso del sistema de control electrónico. El sistema de control electrónico puede (a) medir la posición del compensador (o un cojinete montado alrededor del compensador) con relación a un eje vertical (por ejemplo, haciendo uso de un telémetro láser u otro sensor adecuado) y (b) basado en la posición del compensador, acelerar o desacelerar la velocidad del rodillo accionado a través de los controladores del motor para de esta manera establecer el control de la tensión de cada material de refuerzo.

35 Con referencia ahora a las Figuras 1A-1B y 8A-9B, en aspectos ilustrativos, el sistema 10 puede comprender al menos el primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b. En estos aspectos, se contempla que el primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b pueden disponerse simétricamente alrededor de un plano 14 que contiene un eje vertical 12 y que se extiende a lo largo de las longitudes longitudinales de los conjuntos tensores (por ejemplo, a lo largo de las longitudes de los rodillos de suministro de refuerzo como se divulga adicionalmente en la presente

memoria). Opcionalmente, sin embargo, se contempla además que el primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b pueden disponerse asimétricamente alrededor del plano 14 con relación al eje vertical 12, si se desea. En aspectos adicionales, cada conjunto tensor 20a, 20b puede comprender un subconjunto de suministro de refuerzo respectivo 22a, 22b configurado para soportar un material de refuerzo 24a, 24b (por ejemplo, un rodillo de suministro como se conoce en la técnica). En estos aspectos ilustrativos, el primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b pueden funcionar simultáneamente para mantener una tensión constante en los respectivos materiales de refuerzo 24a, 24b a medida que los materiales de refuerzo avanzan hacia la máquina de hacer mechones, como se divulga adicionalmente en la presente memoria. Si bien la presente divulgación proporciona una descripción detallada del sistema 10 que tiene primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b, debe entenderse que el sistema divulgado no se limita a que tenga sólo dos conjuntos tensores. Como se apreciará por un experto en la técnica, el sistema 10 divulgado puede comprender una pluralidad de conjuntos tensores 20, que pueden incluir cualquier número de conjuntos tensores que incluyen, por ejemplo, tres o más conjuntos tensores. Independientemente del número de conjuntos tensores 20 proporcionados, debe entenderse que el sistema 10 divulgado puede modificarse, según sea necesario, para adaptarse al número particular de conjuntos tensores incorporados en el sistema. Por ejemplo, cada conjunto tensor 20 de la pluralidad de conjuntos tensores puede comprender un subconjunto de suministro de refuerzo 22 respectivo configurado para soportar un material de refuerzo 24. Opcionalmente, se contempla que una posición vertical de cada subconjunto de suministro de refuerzo 22a, 22b pueda ajustarse selectivamente haciendo uso de procedimientos convencionales.

En un aspecto ilustrativo, cada conjunto tensor 20a, 20b puede comprender un subconjunto de rodillos 26a, 26b configurado para efectuar el movimiento de los respectivos materiales de refuerzo 24a, 24b. Se contempla que cada subconjunto de rodillos 26a, 26b puede comprender una serie de rodillos que pueden cooperar entre sí para mantener una tensión deseada de los materiales de refuerzo 24a, 24b. En un aspecto, cada subconjunto de rodillos 26a, 26b puede incluir un rodillo accionado 28a, 28b (por ejemplo, rodillo de pasador/púa) posicionado aguas abajo del respectivo subconjunto de suministro de refuerzo 22a, 22b y configurado para tirar del material de refuerzo 24a, 24b del subconjunto de suministro de refuerzo. Como se usa en la presente memoria, el término "aguas abajo" se refiere a una dirección que se aleja del subconjunto de suministro de refuerzo y en dirección a una máquina de hacer mechones como se divulga en la presente memoria, mientras que el término "aguas arriba" se refiere a una dirección que se aleja de la máquina de hacer mechones y en dirección a un subconjunto de suministro de refuerzo. Como se muestra en la Figura 3, cada rodillo accionado puede montarse concéntricamente alrededor de un eje de accionamiento. Además, como se muestra en la Figura 3, los rodillos accionados 28a, 28b pueden protegerse por un conjunto de protección 44 que se extiende a lo largo de la longitud superior de los rodillos accionados y montados en un bastidor del aparato de hacer mechones 100, como se describe adicionalmente en la presente memoria. Cada rodillo accionado 28a, 28b puede accionarse independientemente por un motor 60a, 60b respectivo. Como se representa en las Figuras 2A y 8A-8F, los motores 60a, 60b pueden acoplarse a los rodillos accionados 28a, 28b del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b, respectivamente. Opcionalmente, se contempla que los motores 60a, 60b pueden posicionarse dentro de las respectivas carcasas de motor 62a, 62b, como se muestra en la Figura 6. En estos aspectos, cada motor 60a, 60b puede aplicar una fuerza al respectivo rodillo accionado 28a, 28b para efectuar la rotación de los rodillos accionados. Como resultado, cada rodillo accionado 28a, 28b puede girarse a diferentes velocidades, lo que permite diferentes velocidades de alimentación de los materiales de refuerzo a medida que los materiales pasan a través del sistema divulgado, como se divulga adicionalmente en la presente memoria.

En otro aspecto ilustrativo, cada subconjunto de rodillos 26a, 26b puede comprender un compensador 30a, 30b (por ejemplo, tal como un tubo hueco). Opcionalmente, cada subconjunto de rodillos 26a, 26b puede comprender una pluralidad de compensadores. En estos aspectos, cada compensador 30a, 30b puede posicionarse aguas abajo del respectivo rodillo accionado 28a, 28b y configurarse para recibir el material de refuerzo 24a, 24b del rodillo accionado. Opcionalmente, en algunos aspectos, cada compensador 30a, 30b puede soportarse giratoriamente por un cojinete 23a, 23b y transportado dentro de un respectivo bastidor de recogida 25a, 25b, como se muestra en la Figura 4. En otro aspecto opcional, y como se muestra en las Figuras 1A-1B, 4 y 7, cada compensador 30a, 30b puede comprender al menos un rodillo compensador flotante (u "oscilante") 32a, 32b. En estos aspectos opcionales, cada rodillo compensador flotante 32a, 32b puede configurarse para recibir el material de refuerzo 24a, 24b de su respectivo rodillo accionado 28a, 28b. Se contempla que cada compensador 30a, 30b, opcionalmente, puede comprender una pluralidad de rodillos compensadores flotantes que cooperan entre sí para recibir el material de refuerzo del respectivo rodillo accionado. Las Figuras 1A y 1B representan configuraciones del sistema ilustrativo que comprenden primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b, cada uno que tiene un rodillo compensador flotante 32a, 32b. Como se muestra, el rodillo compensador flotante 32a del primer conjunto tensor 20a puede recibir el material de refuerzo 24a del rodillo accionado 28a, y el rodillo compensador flotante 32b del segundo conjunto tensor 20b puede recibir el material de refuerzo 24b del rodillo accionado 28b. En estos aspectos ilustrativos, cada rodillo compensador flotante 32a, 32b puede configurarse para el movimiento vertical, y el sistema divulgado puede configurarse para mantener los rodillos compensadores flotantes dentro de una zona tolerada de movimiento (es decir, un límite de control medido con respecto a una posición de "uso" seleccionada del rodillo compensador flotante) en respuesta a la rotación del respectivo rodillo accionado 28a, 28b, como se divulga adicionalmente en la presente memoria. Las Figuras 1A-1B proporcionan ilustraciones esquemáticas que muestran (con las flechas representadas) el movimiento vertical de cada rodillo compensador flotante 32a, 32b. Opcionalmente, en una posición inicial, el rodillo compensador flotante puede soportarse en un bastidor o soporte. Como puede apreciarse, después de que el rodillo compensador flotante se levanta del bastidor o soporte (en respuesta a la operación de la

máquina de hacer mechones), el rodillo compensador puede elevarse en dirección a su posición de "uso", y el peso del rodillo compensador flotante puede aplicar tensión a la banda del material de refuerzo que es igual al peso del rodillo compensador flotante. Aunque se representa en la presente memoria como que incluye dos conjuntos tensores que tienen compensadores flotantes, se contempla que el sistema sólo necesita incluir un único conjunto tensor que tenga las capacidades de compensador y retroalimentación divulgadas en la presente memoria. Por tanto, se contempla que un conjunto tensor individual 20a, 20b como se divulga en la presente memoria puede usarse en combinación con cualquier otro conjunto tensor convencional.

En aspectos ilustrativos, la posición de "uso" seleccionada y la zona tolerada de movimiento (es decir, el límite de control) para cada rodillo compensador respectivo pueden ajustarse selectivamente para un procedimiento de hacer mechones dado basado en una variedad de variables, que incluye, por ejemplo y sin limitación, la configuración específica del conjunto tensor, el material de refuerzo específico usado, tolerancias de parámetros seleccionados (por ejemplo, una tolerancia para la variación de la tensión), el intervalo total del movimiento vertical de los rodillos compensadores, y similares. En aspectos ilustrativos adicionales, se contempla que la zona tolerada de movimiento (tanto por encima como más abajo de la posición de "uso" seleccionada) puede definirse por un movimiento vertical alrededor y entre una posición más alta y una posición más baja. Se contempla que la posición más alta y la posición más baja de la zona tolerada de movimiento pueden posicionarse ambas verticalmente por encima de la posición inicial. Adicionalmente, se contempla que la zona de movimiento tolerada puede tener una dimensión vertical correspondiente a la separación vertical (si la hubiera) entre la posición más alta y la posición más baja. En algunos aspectos opcionales, la dimensión vertical de la zona de movimiento tolerada puede efectivamente ser cero. En estos aspectos, el rodillo compensador puede mantenerse en una posición vertical seleccionada, y cualquier variación de esa posición vertical seleccionada puede provocar que el rodillo compensador caiga fuera de la zona de movimiento tolerada. En otros aspectos opcionales, la dimensión vertical de la zona de movimiento tolerada (es decir, la separación vertical entre la posición más alta y la posición más baja dentro de la zona de movimiento tolerada) puede estar en el intervalo de aproximadamente 1/32° pulgada (0,8 mm) a aproximadamente 36 pulgadas (914 mm), de aproximadamente 1/16° pulgada (1,6 mm) a aproximadamente 24 pulgadas (610 mm), o de aproximadamente 1/8° pulgadas (3,2 mm) a aproximadamente 18 pulgadas (457 mm). En otros aspectos ilustrativos, la dimensión vertical de la zona de movimiento tolerada puede estar en el intervalo de aproximadamente 1/32° pulgada (0,8 mm) a aproximadamente 12 pulgadas (305 mm) o de aproximadamente 1/16° pulgadas (1,6 mm) a aproximadamente 3 pulgadas (76 mm). En otros ejemplos adicionales, la dimensión vertical de la zona de movimiento tolerada puede estar en el intervalo de aproximadamente 1/16° pulgada (1,6 mm) a aproximadamente 1 pulgada (25 mm), de aproximadamente 1/8° pulgada (3,2 mm) a aproximadamente 3/4 de pulgada (19 mm), o de aproximadamente 1/4° pulgada (6,4 mm) a aproximadamente 1/2 pulgada (51 mm). Sin embargo, se entiende que puede usarse cualquier dimensión vertical deseada de la zona tolerada de movimiento (es decir, cualquier separación vertical deseada entre la posición más alta y la posición más baja). Opcionalmente, la posición de "uso" del rodillo compensador puede corresponder a una posición vertical que está uniformemente espaciada de las posiciones más alta y más baja de la zona de movimiento tolerada. Alternativamente, la posición de "uso" del rodillo compensador puede corresponder a una posición vertical que está más cerca de la posición más alta que de la posición más baja o de una posición vertical que está más cerca de la posición más baja que de la posición más alta. Durante el uso de la máquina de hacer mechones, se contempla que el intervalo total (máximo) del movimiento vertical de cada compensador (tanto dentro como fuera de la zona de movimiento deseada/tolerada) puede ser de aproximadamente 1 pie (30 cm) a aproximadamente 5 pies (152 cm) o de aproximadamente 2 pies (61 cm) a aproximadamente 4 pies (122 cm) o, con mayor preferencia, puede ser de aproximadamente 3 pies (91 cm).

En otro aspecto ilustrativo, cada subconjunto de rodillos 26a, 26b del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b puede comprender además un rodillo loco 50a, 50b, respectivamente. Cada rodillo loco 50a, 50b puede configurarse para recibir el material de refuerzo del respectivo compensador 30a, 30b. Por tanto, en uso, se contempla que los rodillos compensadores 32a, 32b pueden "flotar" entre los rodillos accionados 28a, 28b y los rodillos de apoyo 50a, 50b. Opcionalmente, se contempla que cada rodillo loco puede posicionarse a la misma o sustancialmente a la misma altura que el correspondiente rodillo accionado que se posiciona aguas arriba del rodillo loco.

En un aspecto ilustrativo adicional, el sistema 10 para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones puede comprender un conjunto de guía 80 configurado para recibir simultáneamente los materiales de refuerzo tensados 24a, 24b del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b y realizar la guía de los materiales a la máquina de hacer mechones. Opcionalmente, el conjunto de guía puede comprender una pluralidad de rodillos de guía que cooperan entre sí para realizar la guía de los materiales de refuerzo 24a, 24b a la máquina de hacer mechones. Sin embargo, se entiende que el conjunto de guía puede comprender cualquier componente o combinación de componentes que se usen convencionalmente para transportar un material de refuerzo desde un conjunto tensor a una máquina de hacer mechones. En estos aspectos, el conjunto de guía 80 puede cooperar con cada subconjunto de rodillos 26a, 26b para mantener la tensión del respectivo material de refuerzo 24a, 24b. Se contempla que la tensión deseada del material de refuerzo 24a que sale del primer conjunto tensor 20a puede ser igual o sustancialmente igual a la tensión deseada del material de refuerzo 24b que sale del segundo conjunto tensor 20b. Opcionalmente, sin embargo, se contempla además que la tensión deseada del material de refuerzo 24a que sale del primer conjunto tensor 20a puede ser desigual a la tensión deseada del material de refuerzo 24b que sale del segundo conjunto tensor 20b, como se divulga adicionalmente en la presente memoria. En estos varios aspectos, se contempla que el conjunto de guía 80 puede configurarse para establecer la posición en contacto entre

sí de los materiales de refuerzo 24a, 24b tensados. Adicionalmente, se contempla que el conjunto de guía 80 puede posicionarse para proporcionar suficiente espacio libre desde la superficie del suelo para que los materiales de refuerzo tensados pasen libremente a la máquina de hacer mechones.

5 Como se muestra en las Figuras 5 y 11A-11B, el sistema 10 divulgado puede comprender un controlador del sistema 90. En un aspecto adicional, el controlador del sistema 90 puede acoplarse comunicativamente a los motores 60a, 60b y configurarse para efectuar la rotación de los rodillos accionados 28a, 28b, respectivamente. El controlador del sistema 90 puede incluir un procesador 94 (por ejemplo, circuitos de procesamiento y hardware), que puede proporcionarse como un componente de un dispositivo informático, tal como una computadora personal, una
10 computadora portátil, una tableta, un teléfono inteligente, un controlador lógico programable, y similares. En una configuración ilustrativa no limitativa, el procesador 94 del controlador del sistema 90 puede comprender al menos un controlador lógico programable que puede acoplarse comunicativamente al motor 60a del primer conjunto tensor 20a. De igual manera, el procesador 94 del controlador del sistema 90 puede comprender al menos un controlador lógico programable que puede acoplarse comunicativamente al motor 60b del segundo conjunto tensor 20b. En estos aspectos ilustrativos, se contempla que el controlador del sistema 90 puede configurarse para realizar el control independientemente de las tensiones deseadas de los materiales de refuerzo 24a, 24b que salen del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b.

20 Como se muestra en las Figuras 11A-11B, se contempla que el procesador 94 del controlador del sistema 90 puede comprender un accionamiento de control del motor 96 para el control de los motores 60a, 60b del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b que realizan el accionamiento del sistema 10. El accionamiento de control del motor 96 puede realizar el control y coordinar los motores 60a, 60b montados en el aparato de hacer mechones 100 para el accionamiento de los subconjuntos de suministro de refuerzo 22a, 22b y los subconjuntos de rodillos 26a, 26b del sistema 10. El accionamiento de control del motor 96 puede generar datos que representan la velocidad del movimiento (rotación) de cada rodillo accionado 28a, 28b. Opcionalmente, en algunos aspectos, en lugar de que se proporcione como un componente del procesador 94 del controlador del sistema 90, el accionamiento de control del motor 96 puede proporcionarse como una unidad de procesamiento separada que opcionalmente incluye un segundo procesador, que puede proporcionarse como un componente de un dispositivo informático, tal como una computadora personal, una computadora portátil, una tableta, un teléfono inteligente, un controlador lógico programable, y similares. En estos aspectos opcionales, el procesador del accionamiento de control del motor puede acoplarse comunicativamente al procesador 94 del controlador del sistema 90. En uso, el accionamiento de control del motor 96 puede configurarse para aumentar o disminuir la velocidad de rotación de cada rodillo accionado 28a, 28b al recibir una salida (por el procesador 94) indicativa de una posición vertical de un compensador correspondiente o un peso medido o tensión de una porción de un material de refuerzo como se divulga
35 adicionalmente en la presente memoria. Un accionamiento de control del motor ilustrativo es un YASKAWA A1000 fabricado por Yaskawa America, Inc. de Waukegan, Illinois.

Opcionalmente, en otro aspecto ilustrativo, y con referencia a las Figuras 4, 8A-8F y 11, cada uno del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b puede comprender un sensor de posición 70a, 70b que puede acoplarse comunicativamente al controlador del sistema 90. Cada sensor de posición 70a, 70b puede configurarse para producir una salida 72a, 72b indicativa de una ubicación (posición) del respectivo rodillo compensador flotante 32a, 32b con relación al eje vertical 12. En estos aspectos, el controlador del sistema 90 puede configurarse para recibir la salida respectiva 72a, 72b del sensor de posición 70a, 70b y mantener o ajustar una velocidad de rotación del rodillo accionado 28a, 28b basado en la salida del sensor de posición. Dentro de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b, el rodillo accionado 28a, 28b puede posicionarse por encima del rodillo compensador flotante 32a, 32b con relación al eje vertical 12. Cuando la salida 72a, 72b del respectivo sensor de posición 70a, 70b es indicativa de una ubicación del respectivo rodillo compensador flotante 32a, 32b que está en o entre las posiciones más alta y más baja del intervalo de movimiento tolerado (*es decir*, dentro de la dimensión vertical del intervalo de movimiento tolerado y dentro del límite de control del rodillo compensador flotante), el controlador del sistema 90 puede configurarse para mantener la velocidad de rotación del rodillo accionado asociado 28a, 28b a un nivel constante (rpm). Si la ubicación del rodillo compensador flotante 32a, 32b cae más abajo de la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado o se eleva por encima de la posición más alta del intervalo de movimiento tolerado, luego el controlador del sistema 90 puede configurarse para ajustar la velocidad de rotación del respectivo rodillo accionado 28a, 28b. Más particularmente, cuando la salida 72a del sensor de posición 70a del primer conjunto tensor 20a es indicativa de una posición que está más abajo de la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante 32a con relación al eje vertical 12, el controlador del sistema 90 puede configurarse para disminuir la velocidad de rotación del rodillo accionado 28a del primer conjunto tensor, para proporcionar de esta manera el material al rodillo compensador flotante 32a a una velocidad más lenta y permitir que el rodillo compensador flotante se eleve verticalmente. De igual manera, cuando la salida 72b del sensor de posición 70b del segundo conjunto tensor 20b es indicativa de una posición que está más abajo de la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante 32b con relación al eje vertical 12, el controlador del sistema 90 puede configurarse para disminuir la velocidad de rotación del rodillo accionado 28b del segundo conjunto tensor, para proporcionar de esta manera el material al rodillo compensador flotante 32b a una velocidad más lenta y permitir que el rodillo compensador flotante se eleve verticalmente. Por otro lado, cuando la salida 72a del sensor de posición 70a del primer conjunto tensor 20a es indicativa de una posición que es más alta que la posición más alta del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante 32a con relación al eje
65

vertical 12, el controlador del sistema 90 puede configurarse para aumentar la velocidad de rotación del rodillo accionado 28a del primer conjunto tensor 20a, para proporcionar de esta manera el material al rodillo compensador flotante 32a a una velocidad más rápida y permitir que el rodillo compensador flotante caiga verticalmente. Adicionalmente, cuando la salida 72b del sensor de posición 70b del segundo conjunto tensor 20b es indicativa de una posición que es más alta que la posición más alta del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante 32b con relación al eje vertical 12, el controlador del sistema 90 puede configurarse para aumentar la velocidad de rotación del rodillo accionado 28b del segundo conjunto tensor 20b, para proporcionar de esta manera el material al rodillo compensador flotante 32b a una velocidad más rápida y permitir que el rodillo compensador flotante caiga verticalmente. En aspectos adicionales, en respuesta al ajuste de la velocidad de rotación de los rodillos accionados, después de que un rodillo compensador flotante 32a, 32b vuelve a una posición vertical entre las posiciones más alta y más baja dentro del intervalo de movimiento tolerado (es decir, dentro del límite de control), se contempla que el controlador del sistema 90 puede configurarse para mantener una velocidad seleccionada de rotación del rodillo accionado correspondiente para mantener la posición vertical del rodillo compensador flotante entre las posiciones más alta y más baja (y de esta manera mantener una tensión deseada del material de refuerzo).

Opcionalmente, en algunos aspectos y como se muestra en la Figura 10, el sensor de posición 70a, 70b de cada conjunto tensor 20a, 20b puede configurarse para detectar y/o determinar una distancia respectiva (D) 38a, 38b entre el sensor de posición 70a, 70b y un punto de referencia 34a, 34b asociado con el compensador 30a, 30b o el rodillo compensador flotante 32a, 32b del respectivo conjunto tensor 20a, 20b con relación al eje vertical 12. En aspectos ilustrativos, el punto de referencia 34a, 34b de cada compensador 30a, 30b puede asociarse con una superficie superior de cada conjunto compensador. Sin embargo, se contempla que puede usarse cualquier ubicación de punto de referencia adecuada. Opcionalmente, se contempla que el punto de referencia 34a, 34b pueda asociarse con un cojinete respectivo 23a, 23b montado alrededor de cada compensador 30a, 30b o rodillo compensador flotante 32a, 32b, como se muestra en la Figura 4. Opcionalmente, cada sensor de posición 70a, 70b puede ser un telémetro láser como se conoce en la técnica. Sin embargo, se contempla que pueden usarse otros sensores adecuados para la medición de la longitud, la distancia o el intervalo. Tales sensores incluyen, sin limitación, medidores de distancia electrónicos, módulos de medición de distancia ultrasónicos e instrumentos de medición de distancia por radar como se conocen en la técnica. En estos aspectos, cada sensor de posición 70a, 70b (por ejemplo, telémetro láser) puede configurarse para producir una salida indicativa de la distancia medida 38a, 38b entre el sensor de posición 70a, 70b y el punto de referencia 34a, 34b asociado con el compensador respectivo 30a, 30b o rodillo compensador flotante 32a, 32b. En aspectos adicionales, el controlador del sistema 90 puede configurarse para recibir la salida 70a, 70b de cada sensor de posición respectivo 70a, 70b (por ejemplo, telémetro láser) y mantener o ajustar la velocidad de rotación del rodillo accionado asociado 28a, 28b basado en la salida respectiva. Aunque se divulgó anteriormente como la medición de una distancia entre el sensor de posición y un punto de referencia en cada compensador, se contempla que los sensores de posición divulgados pueden en cambio configurarse para medir una distancia entre dos puntos de referencia diferentes (independiente de los sensores) para determinar una posición vertical de cada compensador.

Opcionalmente, en algunos aspectos ilustrativos y como se muestra en las Figuras 9B y 11B, cada conjunto compensador 30a, 30b puede comprender una célula de carga 40a, 40b configurada para detectar o medir la tensión en el material de refuerzo 24a, 24b. En estos aspectos, en lugar de incluir un rodillo compensador "flotante", el conjunto compensador 30a, 30b puede incluir una célula de carga 40a, 40b que se fija al bastidor del conjunto tensor en una posición vertical fija. Como se muestra en la Figura 9B, se contempla que el conjunto compensador 30a, 30b pueda incluir un rodillo que se acople y proporcione la redirección del flujo del material de refuerzo. Adicionalmente, se contempla que la célula de carga 40a, 40b del conjunto compensador puede definir un receptáculo para permitir el paso del material de refuerzo cuando el material de refuerzo ingresa en el conjunto compensador 30a, 30b (por ejemplo, antes de que el material de refuerzo alcance el rodillo compensador fijo). A medida que el material de refuerzo pasa a través del receptáculo de la célula de carga, la célula de carga se configura para detectar o medir la tensión en el material de refuerzo 24a, 24b. Se contempla que puede usarse cualquier tipo y/o marca de célula de carga que sea adecuada para la medición de la tensión. En aspectos ilustrativos, la célula de carga 40a, 40b puede incluir un cojinete que recibe una porción del rodillo compensador, para de esta manera soportar el rodillo compensador en una posición vertical fija. Aunque se mencionó anteriormente como un componente del conjunto compensador, se contempla que la célula de carga 40a, 40b pueda posicionarse en cualquier ubicación entre el subconjunto de suministro de refuerzo 22a, 22b y el compensador 30a, 30b. En aspectos adicionales, como se muestra en la Figura 11B, la célula de carga puede configurarse para producir una salida 42a, 42b indicativa de la tensión del material de refuerzo 24a, 24b. En otros aspectos adicionales, el controlador del sistema 90 puede configurarse para recibir la salida 42a, 42b de la célula de carga 40a, 40b y ajustar la velocidad de rotación del rodillo accionado 28a, 28b basado en la salida 42a, 42b, respectivamente.

Alternativamente, en algunos aspectos opcionales, en lugar de proporcionar las células de carga 40a, 40b como un componente de un conjunto compensador, las células de carga pueden usarse para pesar los rollos del material de refuerzo para disminuir la tensión (al aumentar la velocidad de rotación de los rodillos accionados) en el material de refuerzo a medida que se consume el material de refuerzo. En estos aspectos, cada célula de carga 40a, 40b puede configurarse para pesar el respectivo rollo del material de refuerzo 24a, 24b posicionado en el subconjunto de suministro de refuerzo 22a, 22b. En estos aspectos, cada célula de carga 40a, 40b puede posicionarse en el respectivo subconjunto de suministro de refuerzo 22a, 22b (cerca del rollo del material de refuerzo). En aspectos

adicionales, cada célula de carga 40a, 40b puede configurarse para producir una salida indicativa del peso del respectivo material de refuerzo 24a, 24b. En otros aspectos adicionales, el controlador del sistema 90 puede configurarse para recibir la salida de la respectiva célula de carga 40a, 40b y ajustar la velocidad de rotación del rodillo accionado 28a, 28b basado en la salida respectiva. Por tanto, en esta configuración, se contempla que los conjuntos compensadores divulgados en la presente memoria pueden eliminarse.

Divulgados en la presente memoria, además, un aparato de hacer mechones 100 que puede comprender el sistema 10 divulgado para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones y una máquina de hacer mechones 110. La máquina de hacer mechones 110 puede configurarse para recibir los materiales de refuerzo 24a, 24b tensados selectivamente (opcionalmente, igualmente o tensados sustancialmente igualmente) del conjunto de guía 80. En uso, el primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 24b pueden proporcionarse al primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b del sistema 10 divulgado. Más particularmente, pueden proporcionarse el primer y segundo materiales de refuerzo 20a, 20b a los subconjuntos de suministro de refuerzo 22a, 22b, respectivamente. Siguiendo al posicionamiento adecuado, el primer y segundo materiales de refuerzo pueden alimentarse a través del sistema haciendo uso de los rodillos accionados, los compensadores y los rodillos de apoyo, como se divulga adicionalmente en la presente memoria. Cada sensor de posición 70a, 70b puede producir una salida 72a, 72b indicativa de una ubicación del respectivo rodillo compensador flotante 32a, 32b con relación al eje vertical 12. Cada salida 70a, 70b puede recibirse por el controlador del sistema 90, que puede ajustar la velocidad de rotación del respectivo rodillo accionado 28a, 28b según sea necesario para pretensar los materiales de refuerzo. Se contempla que el sistema 10 puede provocar que cada uno del primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 24b salgan de los respectivos primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b a cualquier tensión deseada. Opcionalmente, en algunos aspectos, se contempla que el sistema 10 puede provocar que el primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 24b salgan de los respectivos primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b a una tensión igual o sustancialmente igual. Alternativamente, en otros aspectos, el sistema 10 puede provocar que el primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 24b salgan de los respectivos primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b a tensiones desiguales. Opcionalmente, se contempla que la tensión en el primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 28b que salen de los respectivos primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b puede variar dentro de un intervalo de aproximadamente -20 libras (-9,1 kg) a aproximadamente 20 libras (9,1 kg), o de aproximadamente -15 libras (-6,8 kg) a aproximadamente 15 libras (6,8 kg), o de aproximadamente -10 libras (-4,5 kg) a aproximadamente 10 libras (4,5 kg), o de aproximadamente -5 libras (-2,3 kg) a aproximadamente 5 libras (2,3 kg). Siguiendo de aplicar pretensión al primer y segundo materiales de refuerzo 24a, 24b por el primer y segundo conjuntos tensores 20a, 20b, el primer y segundo materiales de refuerzo pueden guiarse y recibirse por el conjunto de guía. El conjunto de guía puede provocar que los materiales de refuerzo 24a, 24b tensados (es decir, dos igualmente, sustancialmente igualmente o desigualmente tensados) puedan posicionarse en contacto entre sí, como se divulga en la presente memoria.

En uso, se contempla que los sistemas y procedimientos divulgados, cuando se usan para pretensar al menos a dos materiales de refuerzo a la tensión deseada, pueden ofrecer ventajas en las áreas de satisfacción del cliente, facilidad de instalación del producto y costo de fabricación. Se contempla que la satisfacción del cliente puede mejorarse con la mejora de la precisión de la longitud al reducir los remates en el campo debido a la escasez de rollos. Adicionalmente, se contempla que pueden acortarse los tiempos de entrega. Adicionalmente, se contempla que la facilidad de instalación puede mejorar con la mejora de la precisión de la longitud y la reducción de las arrugas en el refuerzo (pliegues) al reducir el tiempo que toma instalar cada rollo del producto con mechones. Adicionalmente, se contempla que el costo de fabricación puede mejorarse al aumentar los rendimientos de la materia prima, lo que puede realizarse en la reducción de los residuos producidos en los excesos de longitud y la reducción de las arrugas en el refuerzo de mala calidad (pliegues).

Todas las solicitudes de patentes y publicaciones mencionadas en la memoria descriptiva son indicativas del nivel de los expertos en la técnica a los que concierne la presente invención.

Aunque la invención anterior se ha descrito con cierto detalle a modo de ilustración y ejemplo con el propósito de facilitar la comprensión, ciertos cambios y modificaciones pueden realizarse dentro del ámbito de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones, que comprende:
 - 5 al menos primer y segundo conjuntos tensores (20a, 20b), en el que cada conjunto tensor comprende:
 - un subconjunto de suministro de refuerzo (22a, 22b) configurado para soportar un material de refuerzo (24a, 24b); y
 - un subconjunto de rodillos (26a, 26b) configurado para efectuar el movimiento del material de refuerzo y que comprende:
 - 10 un rodillo accionado (28a, 28b) posicionado aguas abajo del subconjunto de suministro de refuerzo y configurado para extraer el material de refuerzo del subconjunto de suministro de refuerzo, y
 - un compensador (30a, 30b) posicionado aguas abajo del rodillo accionado y configurado para recibir el material de refuerzo del rodillo accionado,
 - 15 en el que el subconjunto de rodillos se configura para mantener una tensión deseada del material de refuerzo; y
 - un conjunto de guía (80) configurado para recibir simultáneamente los materiales de refuerzo tensados del primer y segundo conjuntos tensores,
 - 20 en el que el conjunto de guía se configura para establecer la posición de los materiales de refuerzo tensados en contacto entre sí.
 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el subconjunto de rodillos de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores comprende además un rodillo loco (50a, 50b) configurado para recibir el material de refuerzo del compensador.
 3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en el que el primer y segundo conjuntos tensores comprenden además motores respectivos (60a, 60b), y en el que el sistema comprende además un controlador del sistema (90) que se acopla comunicativamente a los motores del primer y segundo conjuntos tensores (20a, 20b) y configurados para efectuar la rotación de los rodillos accionados (28a, 28b) del primer y segundo conjuntos tensores; preferentemente en el que el controlador del sistema comprende:
 - al menos un controlador lógico programable acoplado comunicativamente al motor (60a) del primer conjunto tensor;
 - y
 - 35 al menos un controlador lógico programable acoplado comunicativamente al motor (60b) del segundo conjunto tensor.
 4. El sistema de la reivindicación 3, en el que el compensador (30a, 30b) de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores comprende un rodillo compensador flotante (32a, 32b) configurado para el movimiento vertical, en el que el controlador del sistema (90) se configura para ajustar selectivamente la rotación de los rodillos accionados (28a, 28b) del primer y segundo conjuntos tensores para mantener una posición vertical de cada rodillo compensador flotante entre una posición más alta y una posición más baja de un intervalo de movimiento tolerado para el rodillo compensador flotante.
 5. El sistema de la reivindicación 4, en el que cada uno del primer y segundo conjuntos tensores comprende un sensor de posición (70a, 70b) que se acopla comunicativamente al controlador del sistema, en el que el sensor de posición de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores se configura para producir una salida (72a, 72b) indicativa de una ubicación del rodillo compensador flotante del conjunto tensor con relación a un eje vertical (12); preferentemente en el que el sensor de posición de cada conjunto tensor es un telémetro láser que se configura para determinar una distancia (38a, 38b) entre el sensor de posición y un punto de referencia (34a, 34b) asociado con el rodillo compensador flotante del conjunto tensor.
 6. El sistema de la reivindicación 5, en el que el controlador del sistema (90) se configura para recibir las salidas de los sensores de posición del primer y segundo conjuntos tensores, y en el que el controlador del sistema se configura para mantener o ajustar una velocidad de rotación del rodillo accionado (28a, 28b) de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores basado en las salidas de los sensores de posición.
 7. El sistema de la reivindicación 6, en el que, dentro de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores, el rodillo accionado se posiciona por encima del rodillo compensador flotante (32a, 32b) con relación al eje vertical.
 8. El sistema de la reivindicación 7, en el que, cuando la salida del sensor de posición (70a, 70b) del primer conjunto tensor es indicativa de una ubicación del rodillo compensador flotante (32a, 32b) que está entre la posición más alta y la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado, el controlador del sistema (90) se configura para mantener la velocidad de rotación del rodillo accionado (28a) del primer conjunto tensor, y en el que, cuando la salida del sensor de posición del segundo conjunto tensor es indicativa de una ubicación del rodillo compensador flotante que está entre la posición más alta y la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado, el

controlador del sistema se configura para mantener la velocidad de rotación del rodillo accionado (28b) del segundo conjunto tensor.

5 9. El sistema de la reivindicación 7 u 8, en el que, cuando la salida del sensor de posición (70a) del primer conjunto tensor es indicativa de una posición que está más abajo de la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante con relación al eje vertical, el controlador del sistema se configura para disminuir la velocidad de rotación del rodillo accionado (28a) del primer conjunto tensor, y en el que, cuando la salida del sensor de posición (70b) del segundo conjunto tensor es indicativa de una posición que está más abajo de la posición más baja del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante con relación al eje vertical, el controlador del sistema se configura para disminuir la velocidad de rotación del rodillo accionado (28b) del segundo conjunto tensor.

15 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que, cuando la salida del sensor de posición (70a) del primer conjunto tensor es indicativa de una posición que está más alta que la posición más alta del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante con relación al eje vertical, el controlador del sistema se configura para aumentar la velocidad de rotación del rodillo accionado (28a) del primer conjunto tensor, y en el que, cuando la salida del sensor de posición (70b) del segundo conjunto tensor es indicativa de una posición que está más alta que la posición más alta del intervalo de movimiento tolerado del rodillo compensador flotante con relación al eje vertical, el controlador del sistema se configura para aumentar la velocidad de rotación del rodillo accionado (28b) del segundo conjunto tensor.

25 11. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el compensador de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores comprende una célula de carga (40a, 40b) configurada para producir una salida (42a, 42b) indicativa de una tensión del material de refuerzo, preferentemente en el que el controlador del sistema se configura para recibir la salida de la célula de carga de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores, y en el que el controlador del sistema se configura para ajustar la velocidad de rotación del rodillo accionado (28a, 28b) de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores basado en la salida de la célula de carga.

30 12. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, en el que el controlador del sistema (90) se configura para el control independientemente de la tensión deseada del material de refuerzo que sale de cada uno del primer y segundo conjuntos tensores.

35 13. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer y segundo conjuntos tensores se disponen simétricamente alrededor de un plano (14) que contiene un eje vertical (12).

40 14. Un aparato de hacer mechones (100) que comprende:
un sistema (10) para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones como se reivindicó en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13; y
una máquina de hacer mechones (110) configurada para recibir los materiales de refuerzo tensados del conjunto de guía del sistema.

45 15. Un procedimiento para pretensar los materiales de refuerzo de un producto con mechones, que comprende:
proporcionar un primer y segundo materiales de refuerzo al primer y segundo conjuntos tensores (20a, 20b), en el que cada conjunto tensor comprende:

50 un subconjunto de suministro de refuerzo (22a, 22b) configurado para soportar un material de refuerzo (24a, 24b); y
un subconjunto de rodillos (26a, 26b) configurado para efectuar el movimiento del material de refuerzo y que comprende:

55 un rodillo accionado (28a, 28b) posicionado aguas abajo del subconjunto de suministro de refuerzo y configurado para extraer el material de refuerzo del subconjunto de suministro de refuerzo, y
un compensador (30a, 30b) posicionado aguas abajo del rodillo accionado y configurado para recibir el material de refuerzo del rodillo accionado,
en el que el subconjunto de rodillos se configura para mantener una

tensión deseada del material de refuerzo; y

60 un conjunto de guía (80) configurado para recibir simultáneamente los materiales de refuerzo tensados del primer y segundo conjuntos tensores,
en el que el conjunto de guía se configura para establecer la posición de los materiales de refuerzo tensados en contacto entre sí;

65 usar el primer y segundo conjuntos tensores para provocar que el primer y segundo materiales de refuerzo salgan del primer y segundo conjuntos tensores en las respectivas tensiones deseadas; y

usar el primer y segundo conjuntos tensores para establecer la posición de los materiales de refuerzo tensados en contacto entre sí.

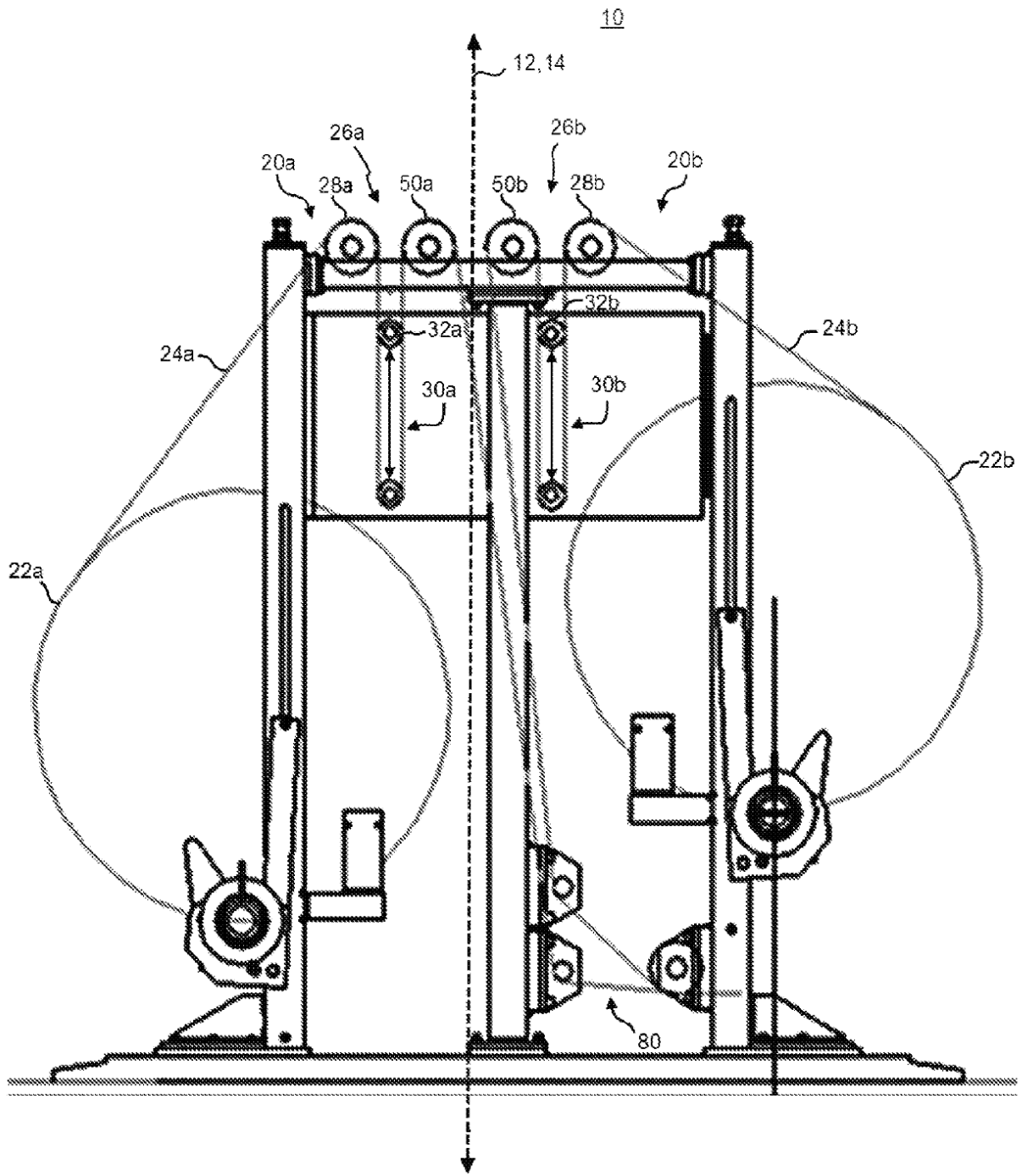


Figura 1A

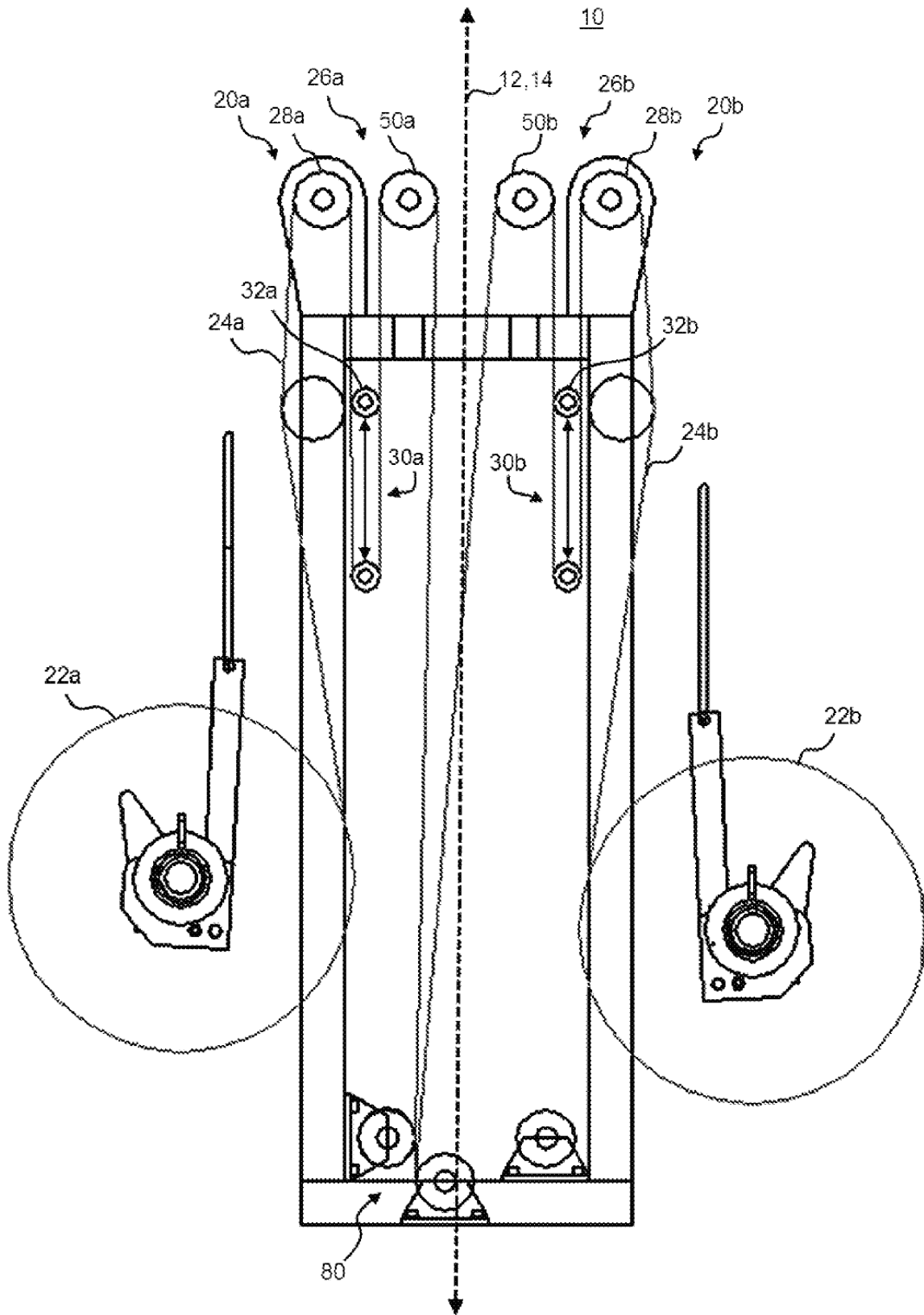


Figura 1B

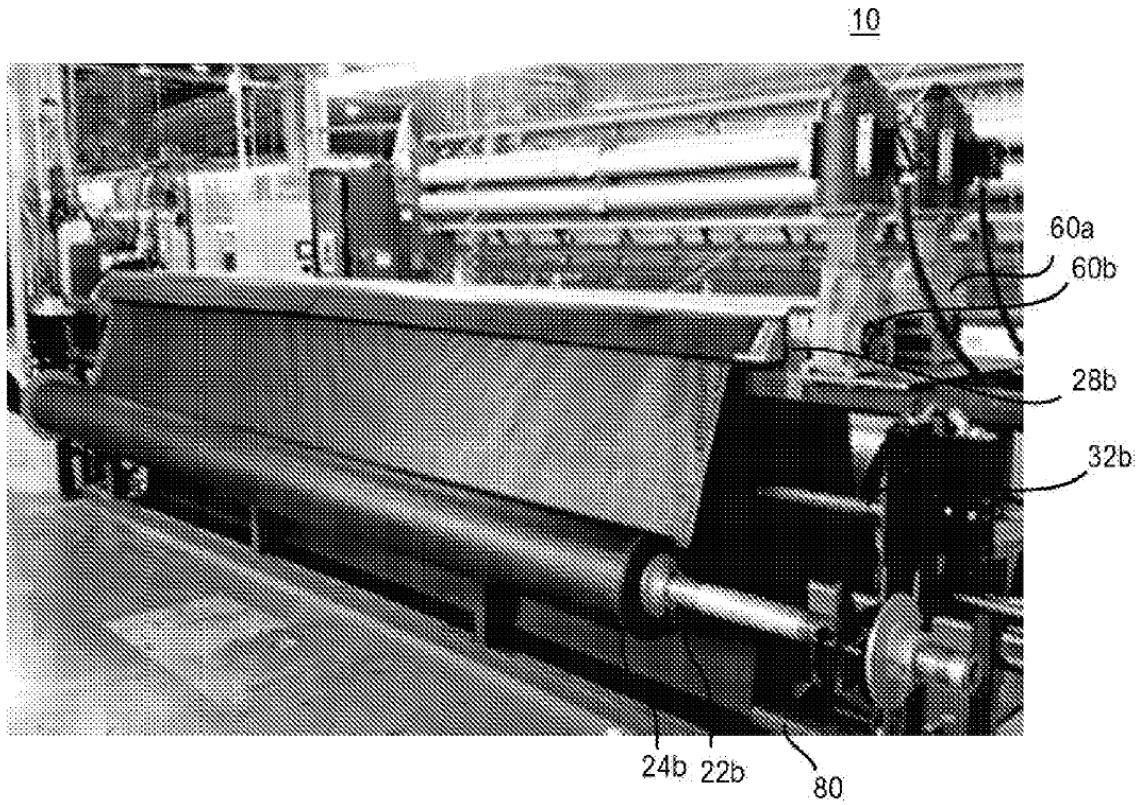


Figura 2A

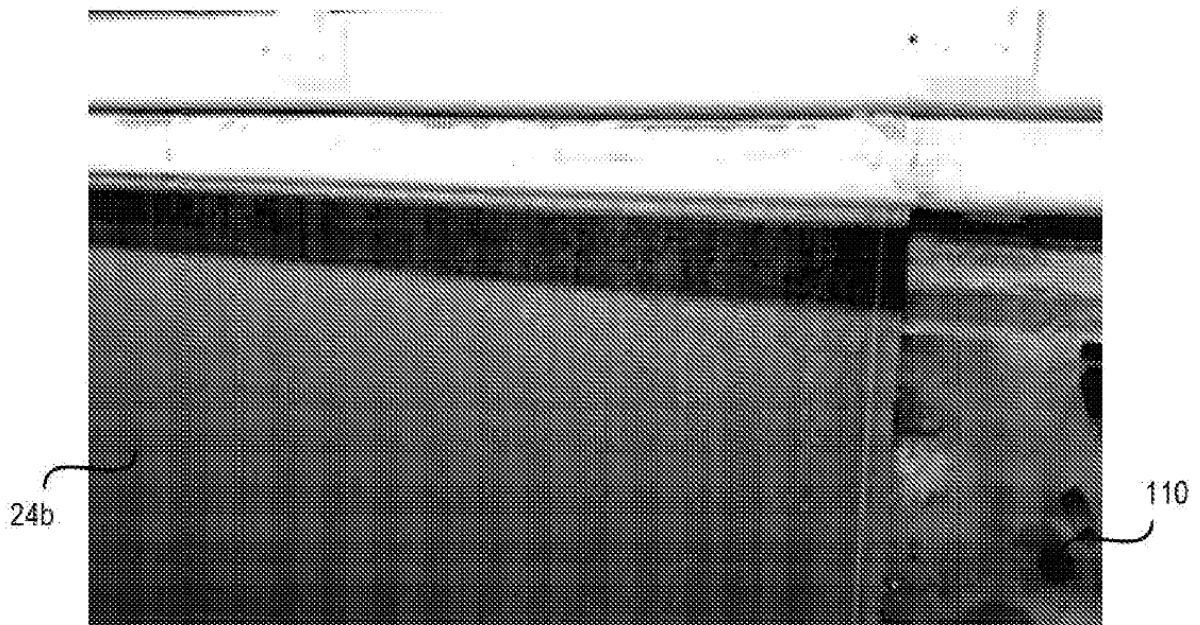


Figura 2B

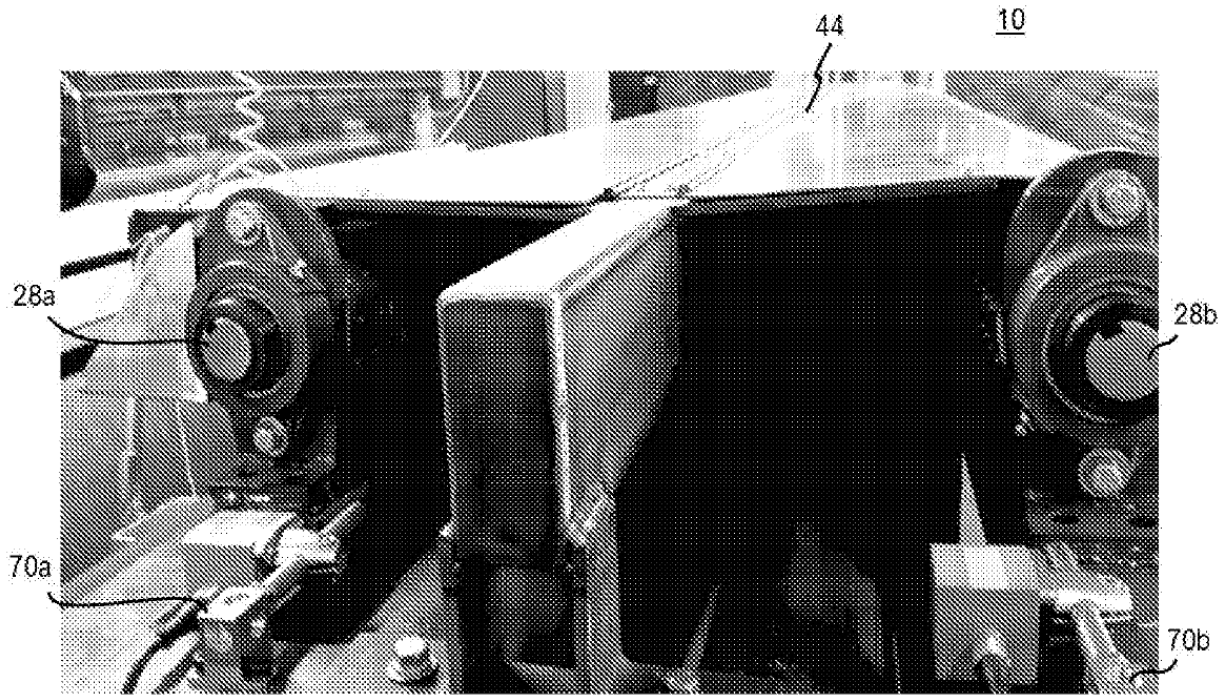


Figura 3

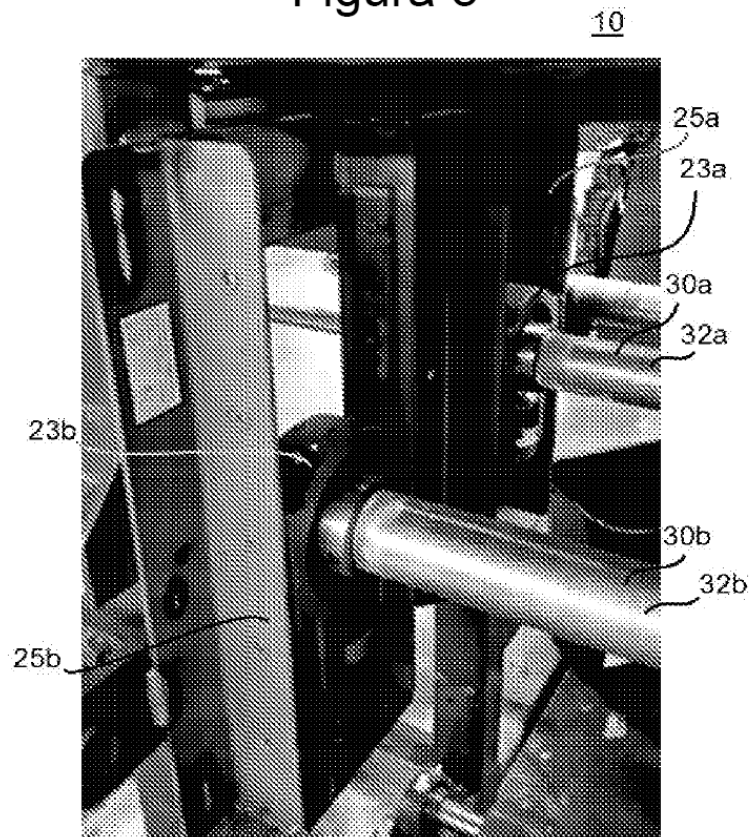


Figura 4

90

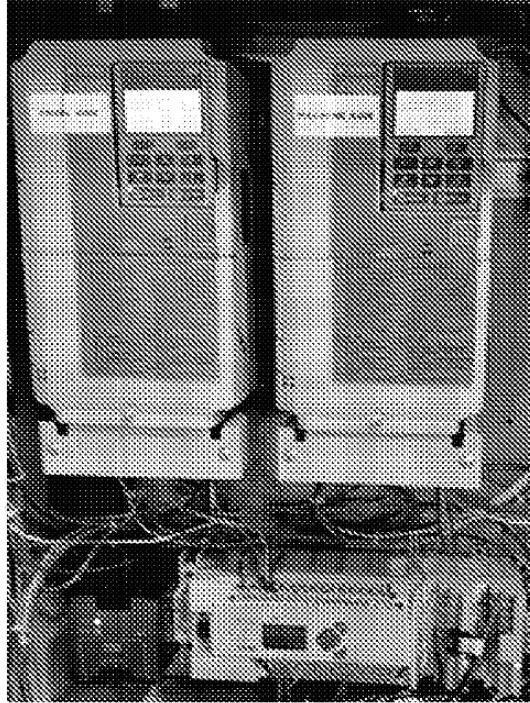


Figura 5

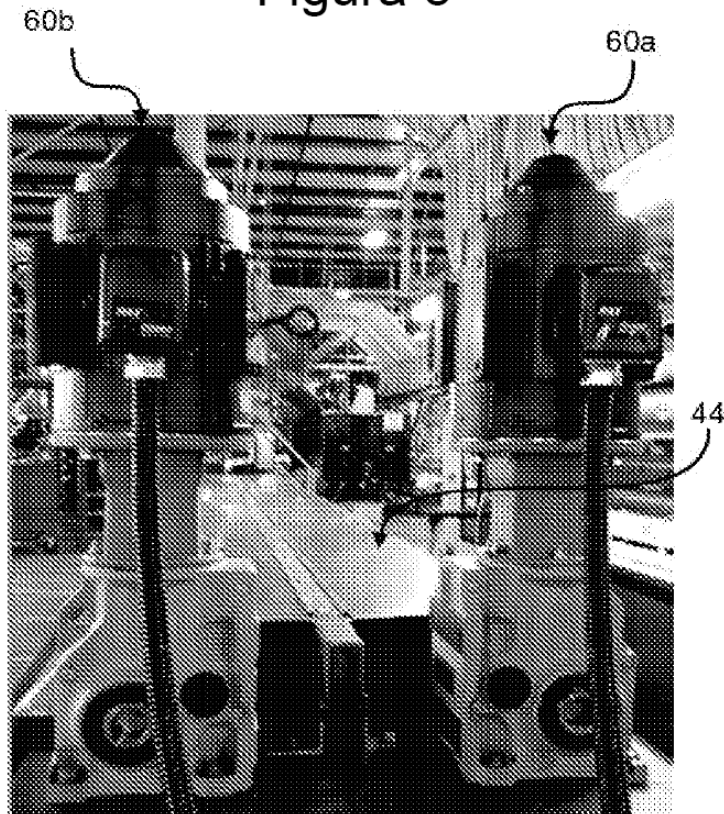


Figura 6

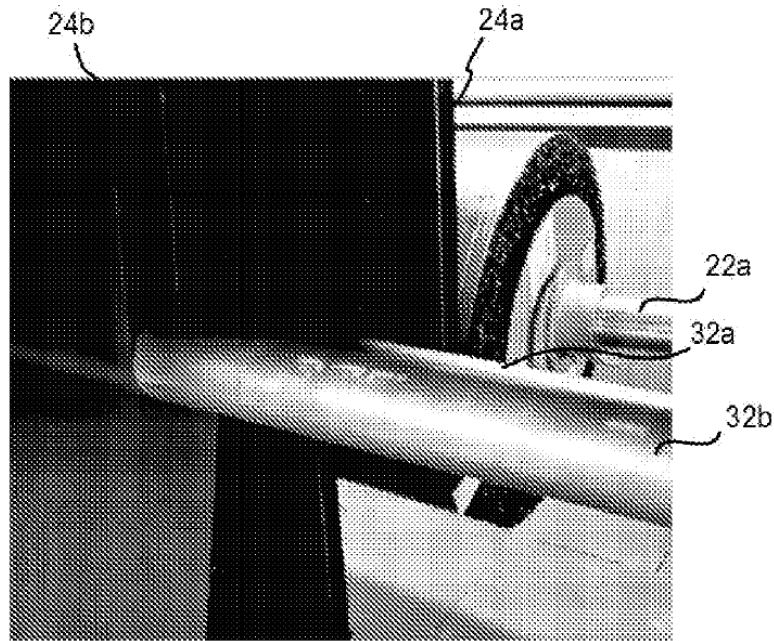


Figura 7

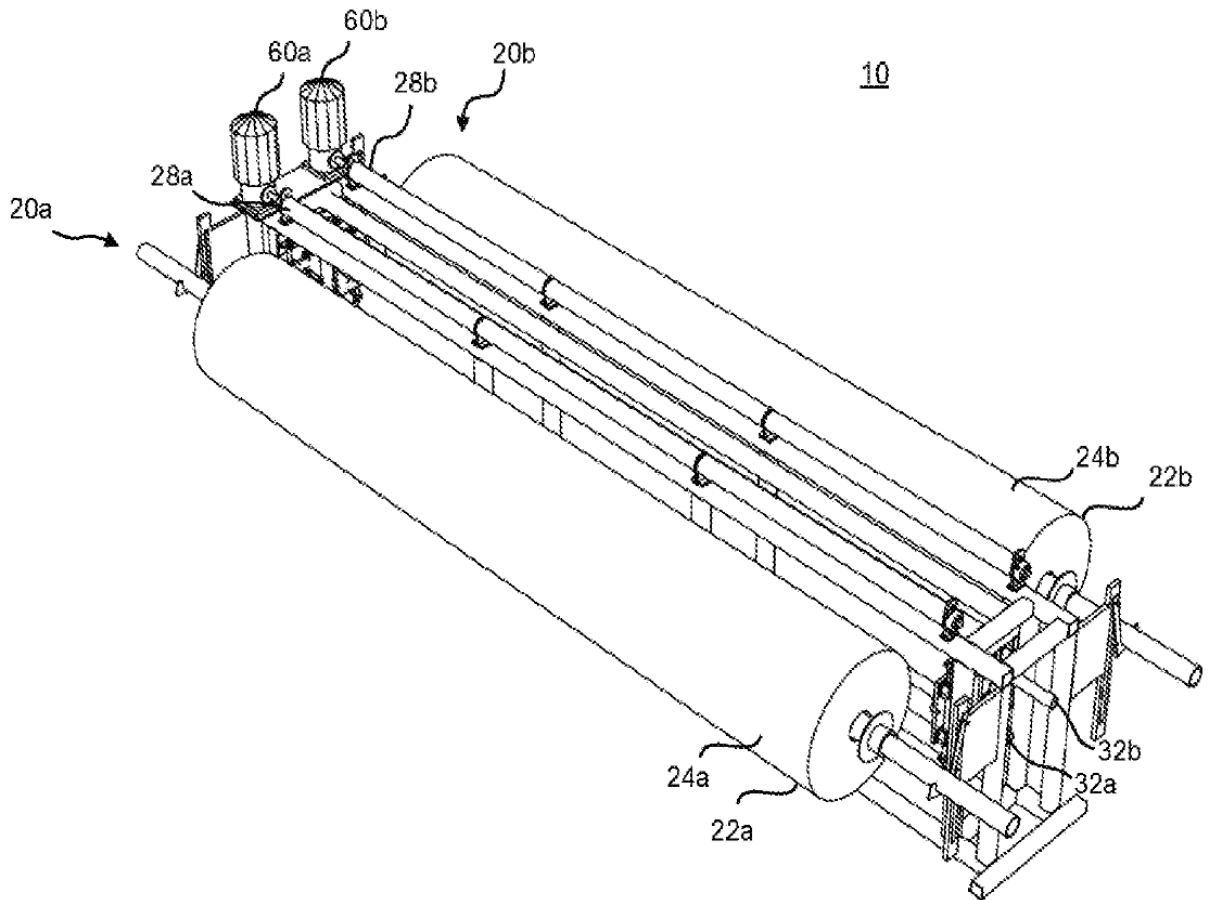


Figura 8A

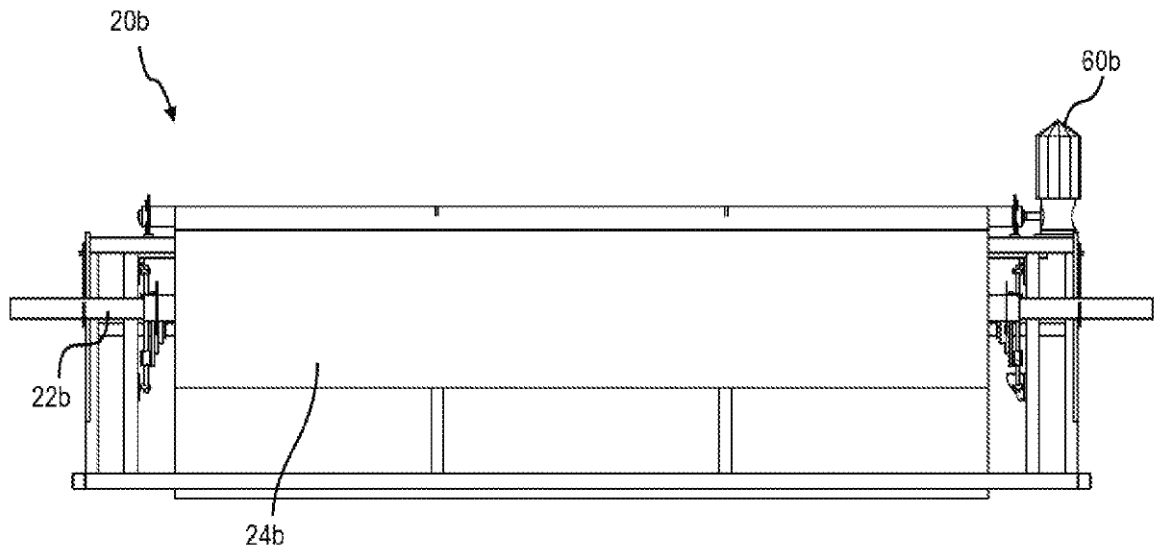


Figura 8B

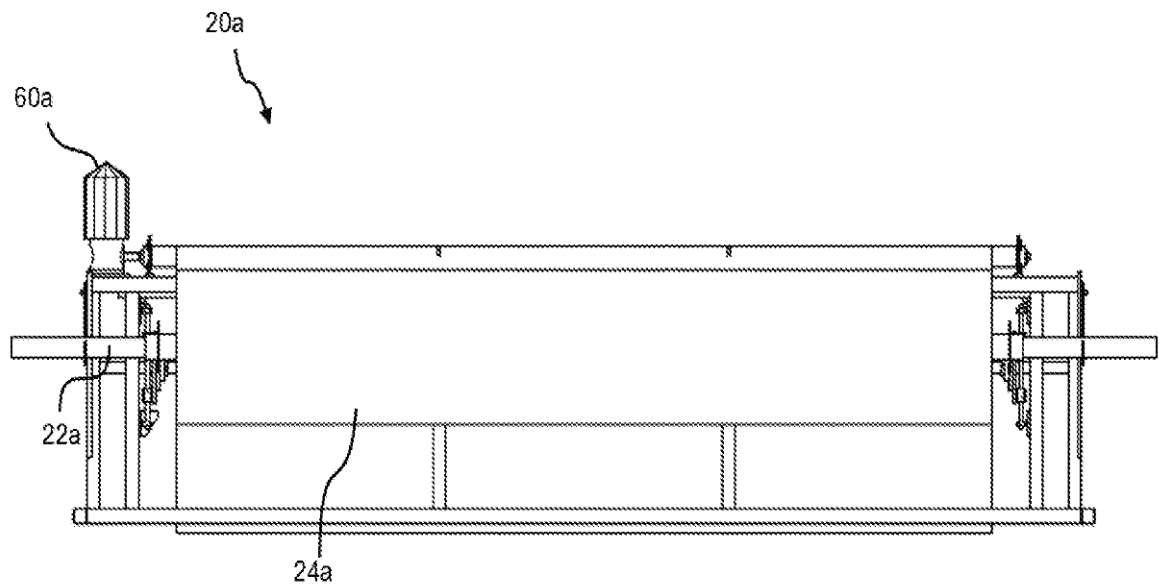


Figura 8C

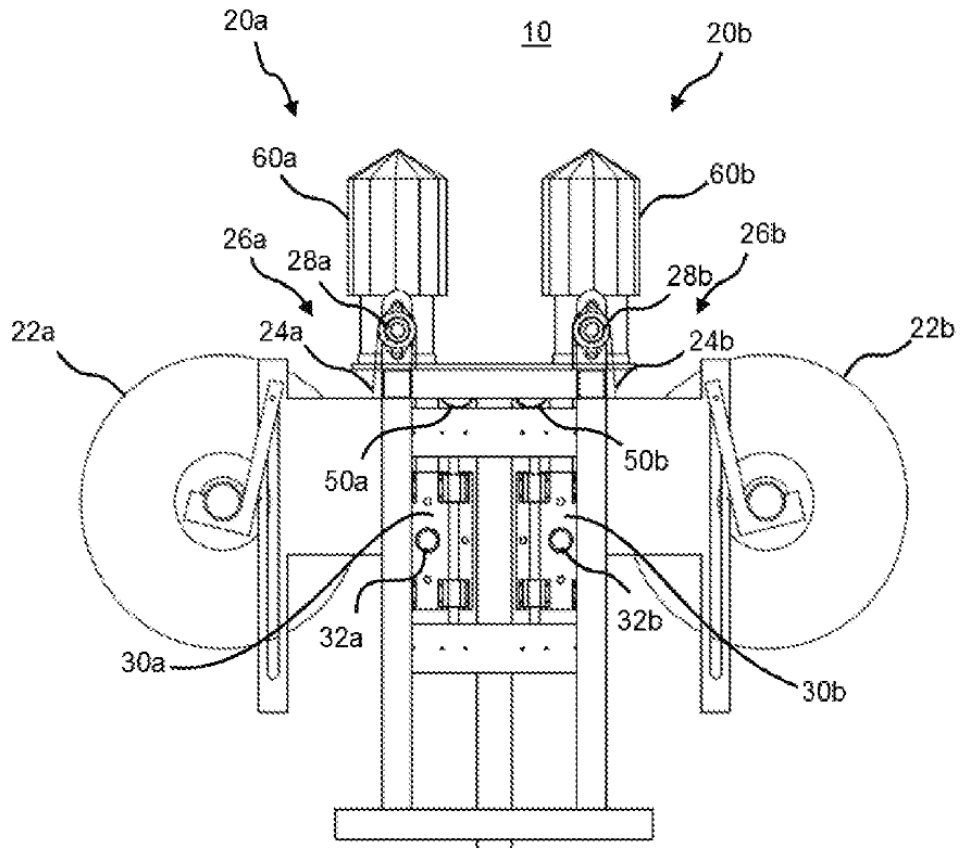


Figura 8D

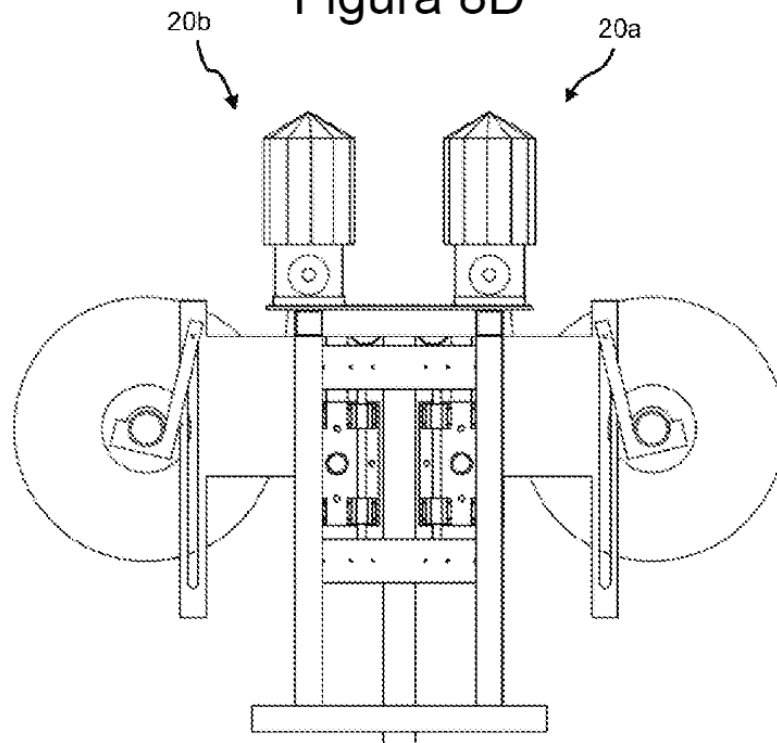


Figura 8E

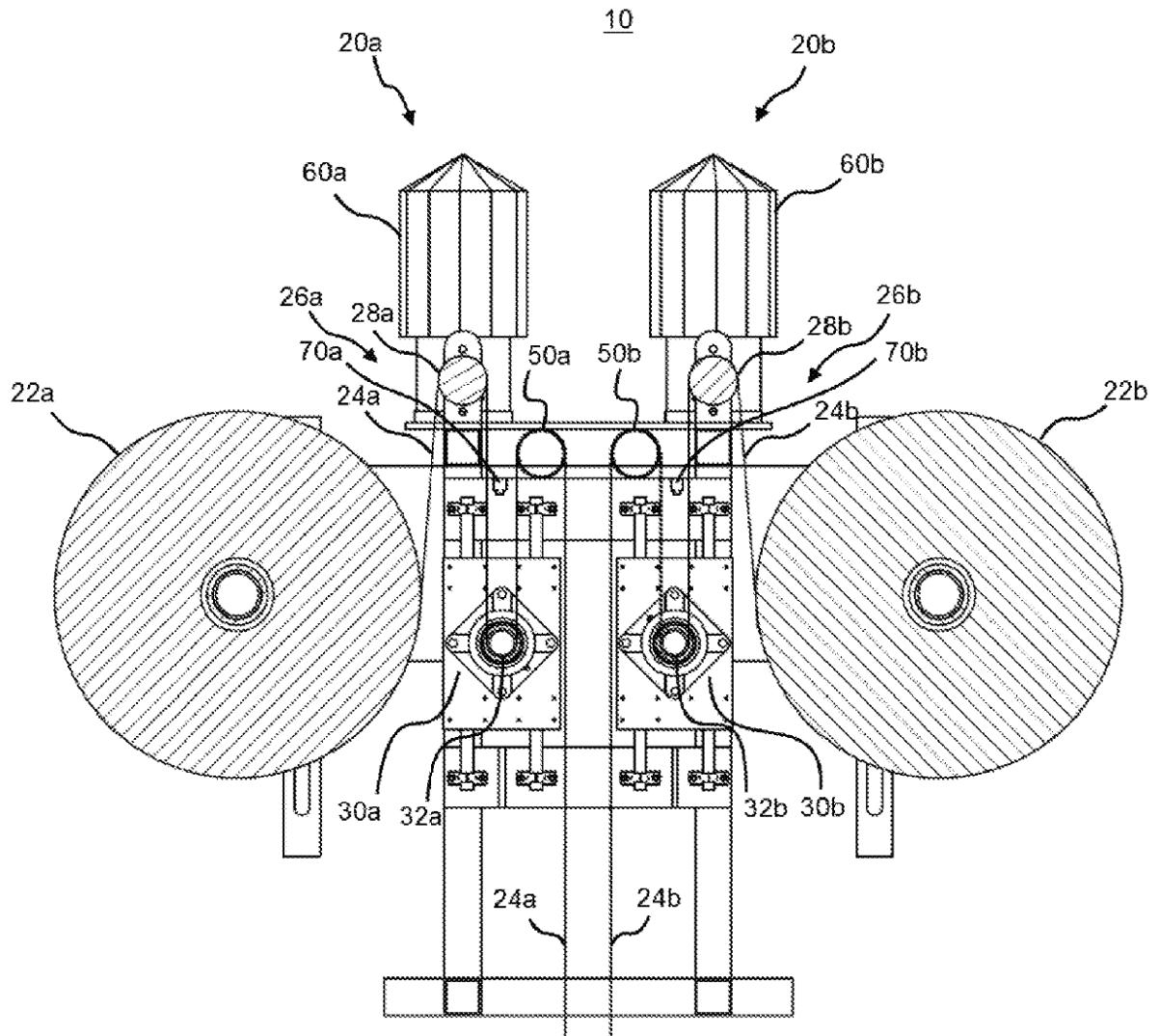


Figura 8F

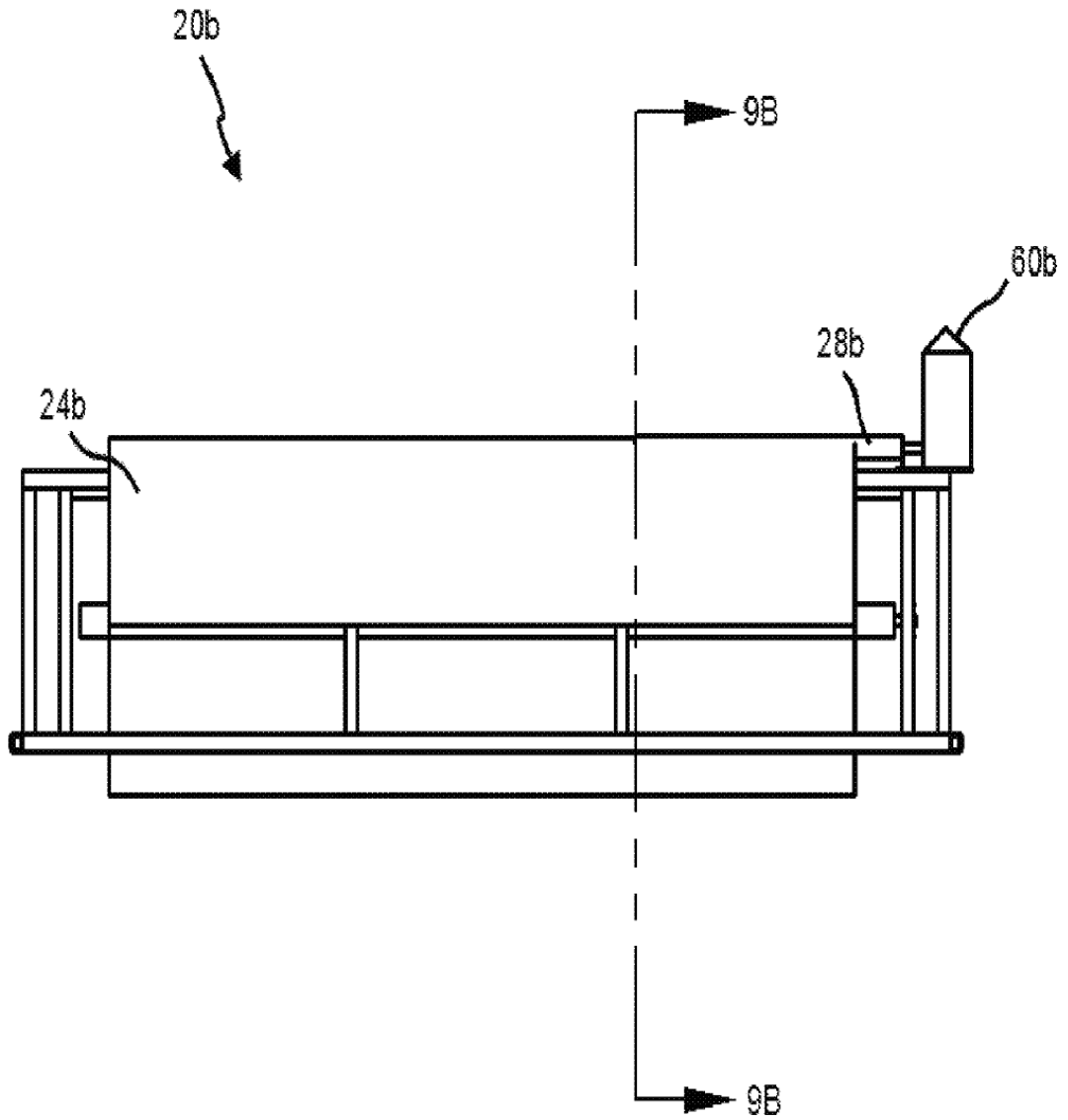


Figura 9A

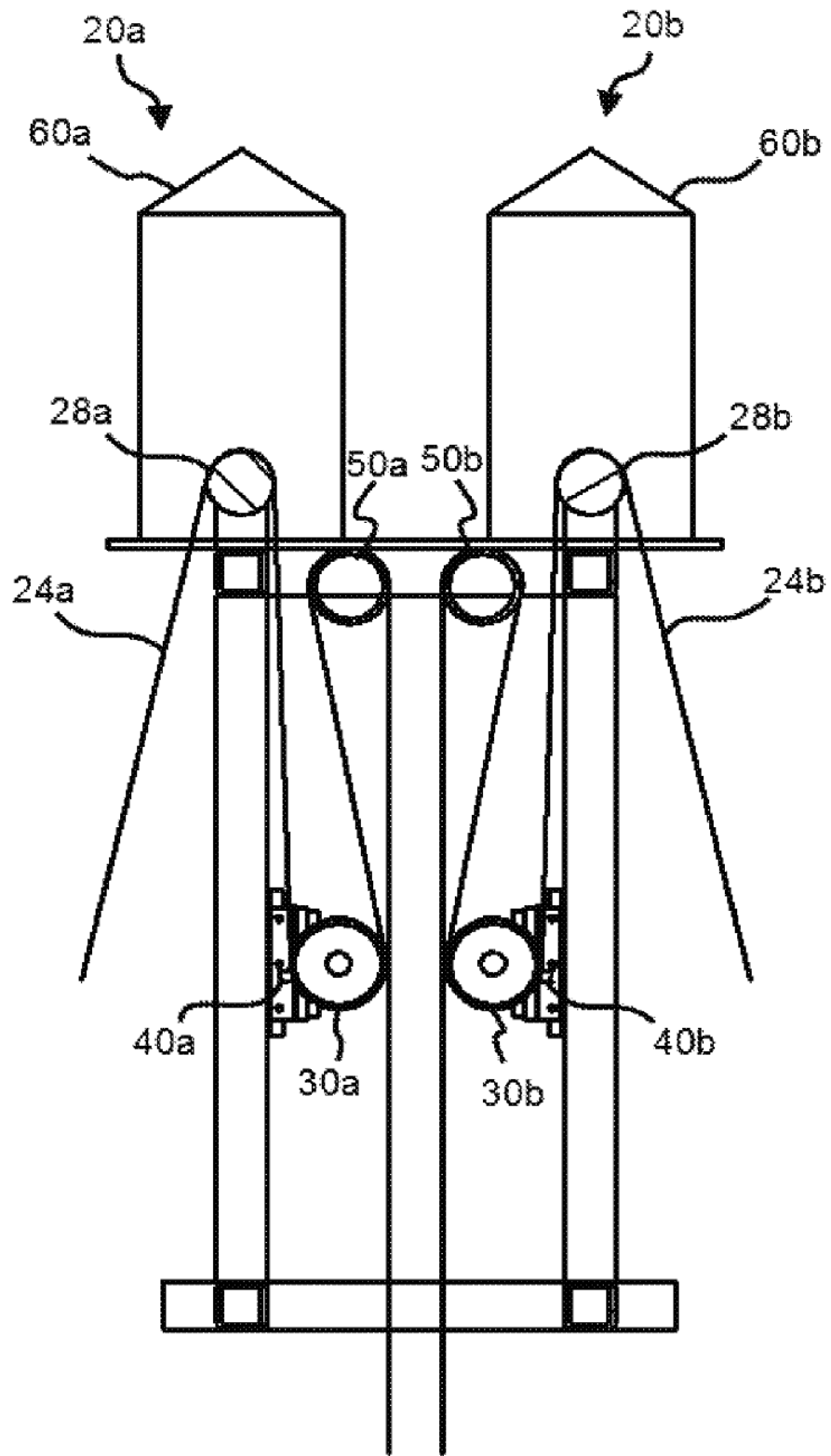


Figura 9B

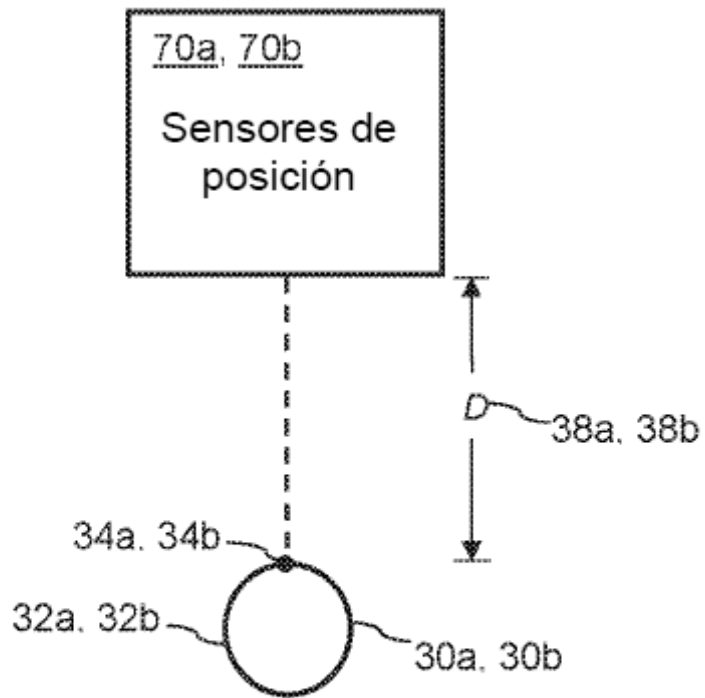


Figura 10

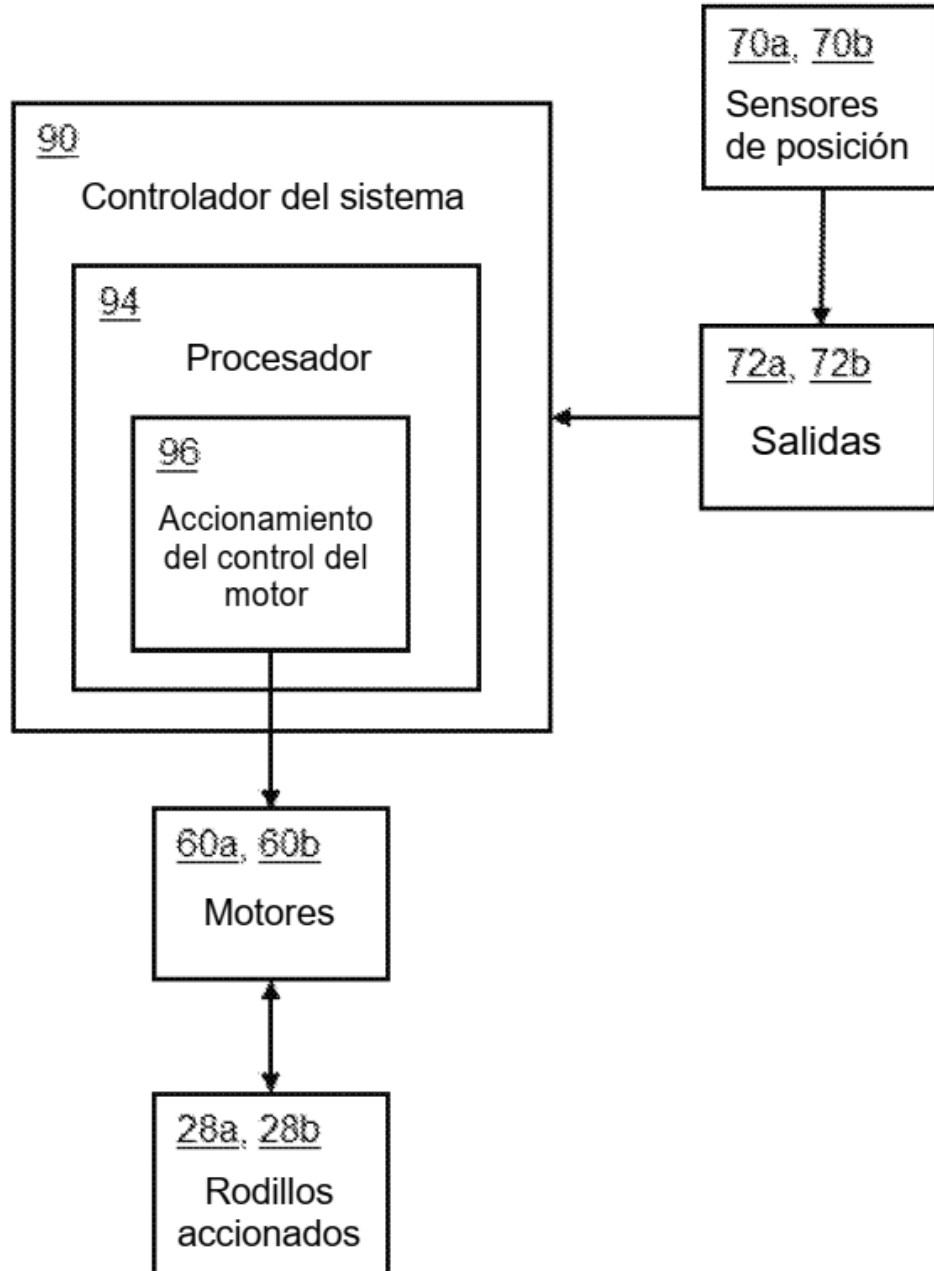


Figura 11A

10

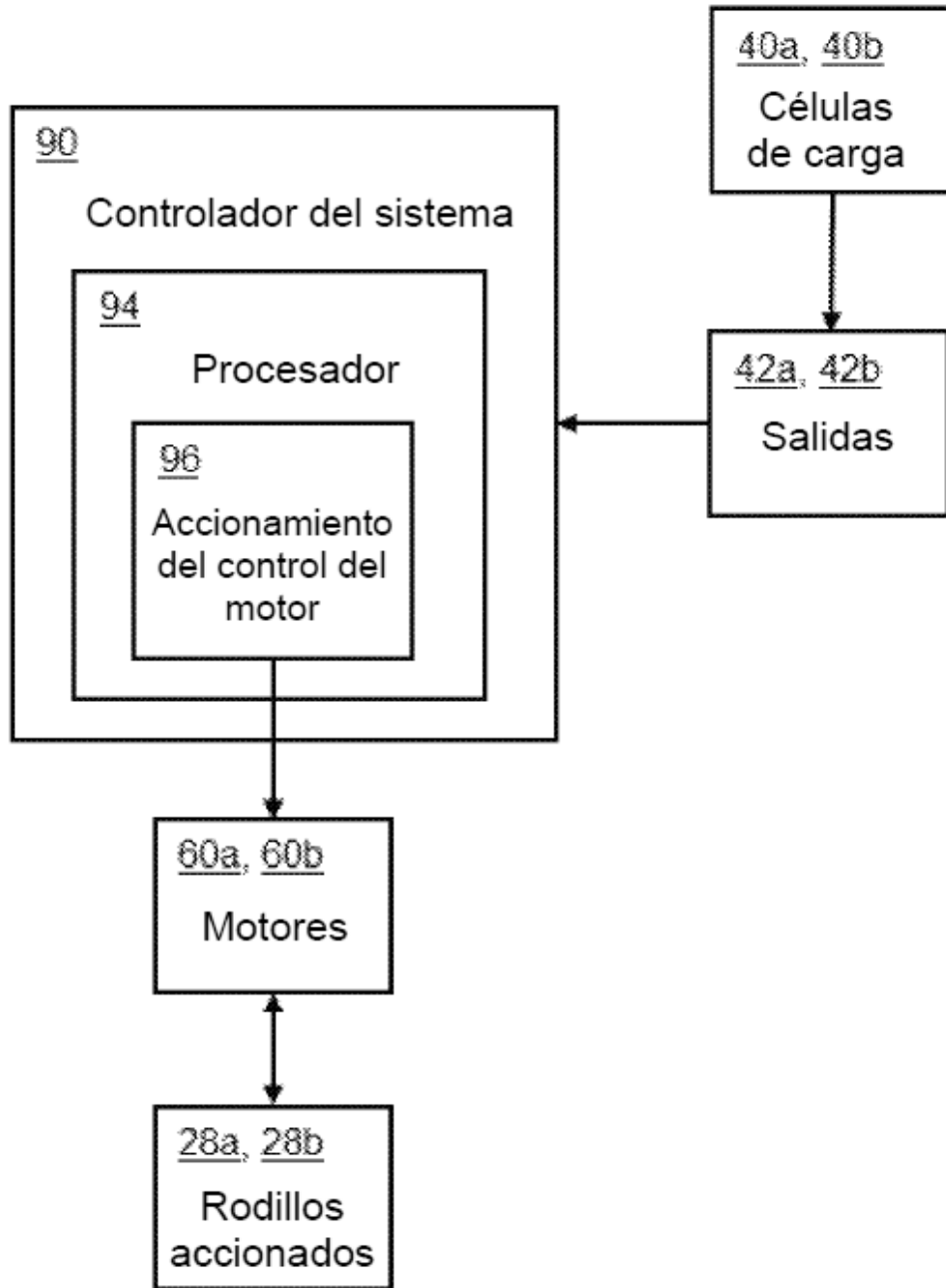


Figura 11B