

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 531**

51 Int. Cl.:

**B29C 63/02** (2006.01)

**B32B 37/06** (2006.01)

**B32B 37/00** (2006.01)

**B63B 59/04** (2006.01)

**B29L 31/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.06.2016 PCT/EP2016/062417**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16193326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2016 E 16727670 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3302932**

54 Título: **Sistema y método de laminación de grandes superficies**

30 Prioridad:

**05.06.2015 EP 15170912**

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

**13.07.2020**

73 Titular/es:

**PPG COATINGS EUROPE B.V. (50.0%)**

**Oceanenweg 2**

**1047 BB Amsterdam, NL y**

**AVERY DENNISON CORPORATION (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KRUIPER, EDWIN JOHANNES GERARDUS;**

**PEROTTI, DANIELE;**

**BROUWERS, BOUKE JAN y**

**DE BOER, JAN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 773 531 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

Sistema y método de laminación de grandes superficies

La presente invención se refiere a un sistema y método de laminación adecuado para laminar grandes superficies, y en particular, superficies verticales tales como un casco de barco y depósitos de almacenamiento en tierra.

5 Existe constancia de que diversos revestimientos marinos impiden o frenan la adhesión de organismos marinos a estructuras submarinas, tales como el casco de barco. En general, los revestimientos marinos se dividen en revestimientos erosionables y de liberación de incrustaciones. Las composiciones de revestimiento erosionables se pueden autopulir o pueden ser ablativas. Los revestimientos erosionables pueden incluir un biocida que realiza la función de envenenar o frenar los organismos. Dichos revestimientos también se pueden diseñar de modo que se degraden o erosionen lentamente con el paso del tiempo, de esa forma los organismos adheridos a la superficie también se caerán de manera gradual desde la superficie con la degradación del revestimiento o por medio de una liberación simultánea de biocida. Los revestimientos de liberación de incrustaciones tienen un modo diferente de trabajo. Estos proporcionan de manera eficaz una baja energía superficial o una superficie antiadherente lo que impide la adhesión de organismos.

10  
15 La aplicación de revestimientos marinos a sustratos conlleva con frecuencia diversas etapas de preparación superficial, tal como abrasión y limpieza seguidas por una imprimación, revestimientos estructurales opcionales, revestimientos de unión y revestimientos superiores. Además, la aplicación de revestimientos superiores de liberación de incrustaciones es particularmente problemática debido a su baja energía superficial que puede ser la causa de una contaminación de proyectos cercanos, donde la adhesión al sustrato o la adhesión entre capas es importante.

20 Por lo tanto, aplicar dichas pinturas en astilleros es problemático, ya que es necesario que se impida que el material de pintura contacte otras superficies determinadas durante todas las etapas de la aplicación.

25 Existe constancia de las láminas adhesivas sensibles a la presión (láminas PSA) para la aplicación a superficies. De manera ventajosa, dicha lámina revestida se podría preparar en otro lugar para impedir la contaminación de sustratos que no son objetivo. Además, dichas láminas pueden incluir múltiples capas y son más convenientes, al permitir una aplicación en una única etapa de la lámina acabada sobre el sustrato subyacente y evitar la necesidad de múltiples aplicaciones de revestimientos. No obstante, dichas láminas son difíciles de aplicar a grandes superficies verticales, tales como un casco de barco. Además, dichas superficies son con frecuencia imperfectas y en cualquier caso pueden incluir protrusiones superficiales tales como fijaciones y remaches. La pintura aplicada a dichas superficies cubre fácilmente las superficies imperfectas, pero una lámina puede dejar espacios vacíos bajo la superficie de la lámina.

30 El documento EP-A-0787539 expone un aparato para aplicar una lámina autoadhesiva y antigrafiti a una pared. El dispositivo comprende un tambor ubicado en un carro que se puede mover a lo largo de la pared.

35 Es un objeto de la presente invención intentar solucionar una o más de las desventajas anteriores o de otras desventajas. Es un objetivo adicional proporcionar un sistema y un método para laminar una superficie con un material laminado que comprende una característica antiincrustante. Es un objetivo adicional proporcionar un sistema y un método de laminación que lamina una superficie que tiene irregularidades superficiales con una menor creación de espacios vacíos.

40 De acuerdo con la presente invención se proporciona un sistema de laminación y un método de laminación tal como se presenta en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue a continuación.

45 En ciertas realizaciones, se utiliza un material laminado que incluye una capa de revestimiento con propiedades de liberación de incrustaciones y/o antiincrustantes. De manera conveniente, el material laminado incluye una capa adhesiva inferior para unirse a una superficie que se lamina. De manera conveniente, la capa adhesiva es un adhesivo sensible a la presión y se puede activar por calentamiento. El material laminado se aplica a la superficie en un paso de laminación *in situ*, donde el paso de laminación sustituye a un, de manera habitual, más de un, paso de pintura. De manera conveniente, el material laminado se proporciona en forma de rollo e incluye una capa de liberación inferior que protege el adhesivo. La capa de liberación inferior se retira y descarta en general del material laminado antes de laminar la superficie. También se puede proporcionar una capa de liberación superior para proteger el revestimiento acabado. En este caso, la capa de liberación superior también se retira y descarta. De manera conveniente, se utiliza un sustrato termoplástico para transportar las capas que incluyen la capa de revestimiento de liberación de incrustaciones y/o antiincrustante. De manera ventajosa, el material laminado se puede formar en un entorno de fabricación adecuado, donde la aplicación del revestimiento antiincrustante se puede controlar con mayor facilidad. En este caso, el proceso de laminación puede sustituir varios pasos en el proceso de pintura, lo que reduce de ese modo los riesgos de contaminación en otras superficies por el material de revestimiento.

Aunque las realizaciones se describirán en la presente en relación con la laminación de un revestimiento de liberación de incrustaciones y/o antiincrustante sobre la superficie, se contempla que el sistema y proceso de laminación también sería útil para sustituir otros pasos de revestimiento superficial mediante la adaptación adecuada del material laminado. Según existe constancia en la técnica, las referencias a la capa de revestimiento antiincrustante y/o de liberación de incrustaciones de un material laminado en la presente incluyen todos los revestimientos que puede comprender la capa de revestimiento, tal como una imprimación y/o revestimiento(s) de unión y/o estructural(es), además del (de los) revestimiento(s) de liberación de incrustaciones y/o antiincrustante(s).

En ciertas realizaciones, el módulo de transporte se dispone de modo que impulse de manera automática el módulo de laminación sobre una superficie a laminar. En la presente, la superficie a laminar es grande y se mantiene sustancialmente estacionaria. Es decir, la superficie es mayor que el sistema de laminación. El material laminado comprende una película adhesiva y una primera capa de liberación. La unidad de desenrollado está adaptada de modo que permita que el material laminado se desenrolle del rollo. Se proporciona una unidad de descarte de la primera capa de liberación. La unidad de descarte de la primera capa de liberación está adaptada de modo que retire la primera capa de liberación del material laminado. La primera unidad de prensado está adaptada de modo que presse la película contra la superficie. En la presente, los medios de retención están adaptados de modo que resistan una fuerza de prensado aplicada mediante la primera unidad de prensado y que actúa de modo que mueva el módulo de laminación alejándolo de la superficie. A medida que el módulo de transporte impulsa de manera automática el módulo de laminación sobre la superficie, la unidad de prensado prensa la película contra la superficie.

De manera ventajosa, el sistema de laminación hace posible que se laminen grandes superficies en una serie de pasos. Los medios de retención evitan que el módulo de laminación se mueva con relación a la superficie, de modo que no sea necesario un soporte o fijación independiente para soportar la superficie. Como el medio de impulsión hace posible la impulsión del módulo de laminación de manera automática sobre la superficie, el proceso se puede automatizar de modo que el sistema de laminación pueda funcionar de manera autónoma y se controlen con mayor precisión los factores del proceso de laminación.

Cuando sea conveniente se proporciona una unidad de descarte de la segunda capa de liberación para retirar una segunda capa de liberación. No obstante, se apreciará que los requisitos para las unidades de descarte de la primera y segunda capa de liberación dependen de la construcción del material laminado que se pretende utilizar con el sistema. Si no se utilizan capas de liberación con el material laminado, no se utilizan o no son necesarias las unidades de descarte de capas de liberación en el sistema. Las unidades de descarte de la primera y segunda capa de liberación se proporcionan cuando son necesarias. Ciertas realizaciones tienen una unidad de descarte de capas de liberación y de manera conveniente dos. En ciertas realizaciones, cada unidad de descarte de capas de liberación es de manera conveniente un rodillo de enrollado. Cada rodillo de enrollado está montado en un armazón del módulo de laminación en una configuración rotativa. En la presente, el extremo de la capa de liberación se sujeta al rodillo de enrollado. A medida que rota el rodillo de enrollado, la capa de liberación respectiva se enrolla en el rodillo de enrollado. Según existe constancia en la técnica, se pueden utilizar cuchillas de despegado para despegar cada capa de liberación del material laminado.

En ciertas realizaciones, la unidad de desenrollado monta el rollo de material laminado en una configuración rotativa con relación al módulo de laminación. En ciertas realizaciones, el módulo de laminación incluye un armazón y la unidad de desenrollado monta el rollo de material laminado en el armazón, de modo que se pueda hacer rotar el rollo de material laminado para desenrollar el material laminado desde este. De manera conveniente, un sistema de suministro del material laminado transfiere el material laminado desde el rollo de material laminado hasta la primera unidad de prensado. En ciertas realizaciones, el sistema de suministro de material laminado comprende una serie de rodillos para guiar el material laminado. De manera ventajosa, el sistema de suministro del material laminado incluye una guía móvil. La guía móvil se dispone de modo que guíe el material laminado entre la superficie y la primera unidad de prensado antes de la laminación. El material laminado se puede alimentar inicialmente entre la guía móvil y la superficie de prensado. De manera conveniente, la guía móvil se despliega para pinzar el material laminado contra una superficie de prensado de la primera unidad de prensado. En este caso, la guía móvil y la superficie de prensado se disponen para moverse de manera simultánea, de modo que el pinzamiento se mueva desde una primera posición hasta una segunda posición, donde en la segunda posición el material laminado se dispone debajo de la unidad de prensado.

En ciertas realizaciones, la primera unidad de prensado se dispone de modo que guíe, al menos parcialmente, el material laminado entre una superficie de prensado de la primera unidad de prensado y la superficie que se lamina. En ciertas realizaciones, la primera unidad de prensado se monta en un armazón del módulo de laminación. La unidad de prensado se puede montar en el armazón en una configuración fija, donde la superficie de prensado sobresale desde un plano inferior del módulo de transporte y por lo tanto se dispone de modo que esté en contacto y presione contra la superficie que se lamina, cuando el sistema de laminación se dispone en la superficie. En la presente, la resiliencia de la superficie de prensado proporciona una fuerza de prensado para el proceso de laminación. Como alternativa, los medios de retención pueden incluir un actuador para acercar o alejar el módulo de laminación con relación a la superficie, donde el módulo de laminación se acerca a la superficie para comprimir la superficie de prensado contra la superficie, con el fin de proporcionar la presión de laminación. No obstante, en ciertas realizaciones, es conveniente que la primera unidad de prensado incluya un actuador para mover la superficie de prensado con relación al armazón, de manera que proporcione la fuerza de prensado necesaria para el

proceso de laminación. De manera ventajosa, el rango del actuador se puede aumentar de modo que aleje la superficie de prensado del plano inferior de la unidad de transporte, de modo que el sistema de laminación se pueda mover con un menor riesgo de dañar la superficie de prensado.

5 En ciertas realizaciones, la superficie de prensado es una superficie sin fin. En ciertas realizaciones, la superficie sin fin se forma en torno a una única parte central. En la presente, la superficie sin fin es un rodillo. El rodillo se monta con relación a un armazón del módulo de laminación mediante unos rodamientos y de manera que rote en torno a un eje geométrico central. Se apreciará que cuando la unidad de prensado incluye un actuador, el actuador mueve los rodamientos con relación al armazón. La superficie de prensado es una superficie externa del rodillo y rota en torno al eje geométrico del rodillo.

10 De manera conveniente, la superficie de prensado de la primera unidad de prensado es deformable. Es decir, la superficie se extiende a medida que se comprime contra la superficie. En la presente, cuando la superficie de prensado es un rodillo, la deformación de la superficie de prensado aumenta el área de contacto superficial. De manera conveniente, por lo tanto, la dureza de la superficie de prensado está controlada de modo que se optimice el prensado del material laminado contra la superficie, en respuesta a una fuerza de prensado establecida, y en particular si la superficie incluye imperfecciones superficiales. De manera ventajosa, la superficie de prensado comprende una estructura de celdas abiertas. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, la superficie de prensado se forma como un caucho de celdas abiertas de monómeros de etileno propileno dieno (EPDM) en una parte central de un rodillo. Se cree que la estructura de celdas abiertas es beneficiosa frente a una estructura de celda cerrada con una dureza similar, ya que esta permite un mejor estiramiento transversal y longitudinal del rodillo.

20 En ciertas realizaciones, el módulo de laminación incluye un medio de calentamiento. El medio de calentamiento se utiliza para suministrar calor al proceso de laminación según sea necesario. En ciertas realizaciones, el medio de calentamiento comprende un primer calefactor. El calefactor se dispone paralelo a la superficie de prensado y a través de toda la anchura de la superficie de prensado. Por ejemplo, cuando la superficie de prensado es un rodillo, el primer calefactor se dispone paralelo al eje geométrico del rodillo. En ciertas realizaciones, el calefactor se dispone por delante de la superficie de prensado con relación a la dirección de laminación. De manera conveniente, el calefactor está dirigido de modo que radie calor hacia la superficie a laminar y en una ubicación por delante de la superficie de prensado. De manera conveniente, el primer calefactor, de manera adicional o como alternativa, radia calor hacia el material laminado antes de que este sea guiado entre la superficie y la superficie de prensado. En la presente, el primer calefactor se dispone de modo que precaliente la superficie que se lamina y precaliente el material laminado antes de que sea prensado mediante la primera unidad de prensado. En ciertas realizaciones, se proporciona un segundo calefactor. El segundo calefactor es similar al primero pero se dispone por detrás de la superficie de prensado. En la presente, el segundo calefactor se dispone de modo que radie calor a la superficie laminada. El segundo calefactor se dispone de modo que caliente el material laminado hasta temperaturas de alivio de tensiones.

35 Unidades de prensado individuales laminan superficies planas y uniformes de manera adecuada. No obstante, cuando la superficie incluye imperfecciones superficiales, tales como remaches o costuras soldadas como se encuentran en un casco de barco, se ha descubierto que el material laminado forma espacios vacíos alrededor de las imperfecciones superficiales. Aunque cada espacio vacío se podría procesar posteriormente de manera individual perforándolo para permitir la salida del aire y a continuación recalentar y prensar el material laminado para estirarlo en este espacio vacío, esto requiere tiempo y el material laminado se puede estirar en exceso. Por lo tanto, de manera ventajosa, ciertas realizaciones presentan una segunda unidad de prensado. La segunda unidad de prensado se dispone en el módulo de laminación y por detrás de la primera unidad de prensado con relación a la dirección de laminación. Por tanto, la segunda unidad de prensado procesa con posterioridad el material laminado prensado por la primera unidad de prensado en una única operación. Es decir, el segundo rodillo prensa el material laminado prensado por el primer rodillo en un único movimiento del módulo de transporte. En ciertas realizaciones se proporciona un medio de calentamiento. El medio de calentamiento comprende de manera conveniente un calefactor dispuesto por delante de la segunda unidad de prensado para precalentar el material laminado. De manera conveniente, dicho calefactor calienta el material laminado hasta una temperatura a la que el material laminado se debilita y se hace flexible. En ciertas realizaciones, dicho calefactor se dispone entre la primera y segunda unidad de prensado y, por lo tanto, puede comprender el segundo calefactor. En ciertas realizaciones, el medio de calentamiento comprende un calefactor dispuesto de modo que radie calor al material laminado por detrás del segundo rodillo. Por ejemplo, el calefactor es un tercer calefactor que calienta el material laminado prensado por la segunda unidad de prensado. De manera conveniente, el tercer calefactor calienta el material laminado hasta una temperatura de alivio de tensiones. En ciertas realizaciones, la segunda unidad de prensado es sustancialmente tal como se describe en relación con la primera unidad de prensado. Por otra parte, cada calefactor es sustancialmente tal como se describe en relación con el primer calefactor.

60 Se apreciará que se pueden añadir al sistema de laminación cuchillas de corte y otro equipamiento del que existe constancia en la técnica para automatizar el sistema. Además se puede disponer un limpiador de superficies por delante de la primera unidad de prensado para limpiar la superficie. Por ejemplo, se contempla una lámina de aire que crea un chorro de aire para retirar restos. No obstante, de acuerdo con ciertas realizaciones, se proporciona un sistema de laminación que puede laminar grandes áreas incluso con imperfecciones superficiales, tales como pernos o remaches. En la presente, los medios de retención y el medio de impulsión del módulo de transporte se

combinan para hacer posible la laminación automática de la superficie grande, incluso cuando el sistema de laminación puede acceder únicamente a un lado de la superficie grande.

5 En ciertas realizaciones, los medios de retención se pueden seleccionar entre una función operativa, donde los medios de retención actúan de modo que retengan el módulo de transporte contra la superficie, y una función no operativa, donde el módulo de transporte no se retiene contra la superficie. De manera conveniente, los medios de retención no emplean fijaciones en la superficie. Por ejemplo, los medios de retención no están fijados con pernos o atados de otro modo a la superficie. De manera conveniente, la superficie que se lamina es un material ferroso.

10 En ciertas realizaciones, los medios de retención y el medio de impulsión se proporcionan como un armazón de guiado, donde el módulo de laminación comprende un carro que puede ser impulsado a lo largo del armazón mediante el medio de impulsión. En la presente, el sistema lamina una banda en la superficie grande a lo largo de la longitud del armazón de guiado. El módulo de transporte incluye el armazón adaptado para transportar el carro que forma la unidad de laminación, donde el medio de impulsión provoca que el carro se mueva con relación al armazón. En ciertas realizaciones, los medios de retención aseguran el armazón rápido a la superficie. De manera conveniente, la superficie que se lamina es ferrosa y los medios de retención crean una atracción magnética entre el armazón y la superficie. Además, en ciertas realizaciones, el armazón se monta en una disposición vertical, y la atracción magnética es suficiente para mantener la posición relativa del armazón en la superficie contra las fuerzas gravitatorias que actúan sobre el sistema de laminación.

20 De acuerdo con el aspecto principal de la invención, el medio de impulsión y los medios de retención se proporcionan mediante ruedas magnéticas. Las ruedas magnéticas proporcionan una atracción magnética a una superficie ferrosa. Las ruedas magnéticas se montan en el módulo de laminación. La atracción magnética actúa de modo que impida que el módulo de laminación se separe de la superficie. Por ejemplo, la atracción magnética es suficiente para superar cualesquiera fuerzas de prensado de las unidades de prensado. Adicionalmente, la atracción magnética puede ser suficiente, de manera ventajosa, para impedir que el sistema de laminación se mueva con relación a la superficie, al estar sometido a las fuerzas gravitatorias cuando el sistema está montado en vertical. Cada rueda magnética se puede disponer para ser impulsada en torno a un eje. En la presente, la rotación del rodillo magnético puede hacer posible que el módulo de laminación se mueva a lo largo de la superficie sin interferir con la capacidad de las ruedas magnéticas para adherirse a la superficie.

30 En ciertas realizaciones, también se proporciona un método de laminación. El método de laminación comprende utilizar un módulo de transporte para impulsar un módulo de laminación sobre una superficie a laminar. El módulo de transporte incluye un medio de impulsión y unos medios de retención, y el método comprende utilizar el módulo de transporte para retener el módulo de laminación con relación a la superficie. En ciertas realizaciones, el método de laminación comprende hacer funcionar el sistema de laminación para laminar una primera banda de la superficie, volver a situar el sistema de laminación y llevar a cabo un segundo proceso de laminación para laminar una segunda banda de la superficie adyacente a la primera banda.

35 El método puede incluir laminar la primera y segunda bandas adyacentes entre sí de modo que los bordes de cada banda estén en contacto a tope, o de modo que los bordes se superpongan. No obstante, el método de laminación puede incluir aplicar un material para rellenar cualquier hueco entre los bordes adyacentes de cada banda. Por ejemplo, el método puede comprender el paso de aplicar una pintura para rellenar cualquier hueco entre las bandas de laminación. En la presente, el sistema de laminación puede incluir una estación de sellado de bordes. La estación de sellado de bordes se dispone en el módulo de laminación o el módulo de transporte con el fin de aplicar de manera automática el material para rellenar el hueco a medida que trabaja el sistema de laminación. La estación de sellado de bordes puede comprender un aplicador, tal como un cepillo, un rodillo o un pulverizador para aplicar el material a medida que se mueve el módulo de laminación.

45 El método puede incluir un paso de limpieza o secado antes de aplicar el material laminado. En la presente, el sistema de laminación puede incluir una boquilla para dirigir una corriente de aire a la superficie. La corriente de aire o lámina de aire puede retirar restos y contaminantes, así como también dispersar el fluido como gotitas de lluvia. Se contempla que la boquilla dirija el aire contra la superficie por delante del sistema de laminación y cerca de la primera unidad de prensado. Por lo tanto, la boquilla se puede fijar al módulo de laminación o al módulo de transporte.

50 Se apreciará que mientras la segunda unidad de prensado y los calefactores asociados son particularmente útiles para laminar grandes superficies, donde el módulo de laminación está impulsado mediante un módulo de transporte que tiene unos medios de retención y un medio de conducción para impulsar el módulo de laminación sobre la superficie, la segunda unidad de prensado es un desarrollo ventajoso frente a otros sistemas de laminación donde es necesario laminar superficies con irregularidades. Por ejemplo, un proceso de laminación que utiliza una máquina de laminación donde la superficie se mueve a través de la máquina de laminación. En la presente, en vez de impulsar el módulo de laminación a lo largo de la superficie, el módulo de laminación está fijo con relación al armazón de la máquina de laminación. Se puede mejorar la utilización de dichas máquinas para laminar una superficie irregular añadiendo una segunda unidad de prensado, donde la segunda unidad de prensado es tal como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, se proporciona un sistema de laminación que comprende una unidad de desenrollado, una primera unidad de prensado y una segunda unidad de prensado. La unidad de desenrollado está

5 adaptada de modo que reciba un rollo de material laminado. Un sistema de suministro de material laminado guía el material laminado desenrollado del rollo por debajo de la primera unidad de prensado. La primera unidad de prensado se dispone de modo que preme el material laminado contra la superficie. La segunda unidad de prensado está ubicada por detrás de la primera unidad de prensado con relación a la dirección de laminación. La segunda unidad de prensado está adaptada de modo que preme el material laminado contra la superficie. El sistema de laminación incluye un medio de calentamiento para calentar el material laminado antes de la segunda unidad de prensado.

10 Se puede proporcionar un medio de calentamiento y se puede disponer de modo que aplique calor durante un proceso de laminación. En la presente, la estación de prensado comprende una primera unidad de prensado y una segunda unidad de prensado, separada de la primera unidad de prensado. El medio de calentamiento comprende una primera zona para precalentar un área por delante de la primera unidad de prensado; una segunda zona para calentar el material laminado prensado contra la superficie por la primera unidad de prensado por delante de la segunda unidad de prensado; y una tercera zona dispuesta para calentar el material laminado por detrás de la segunda unidad de prensado con relación a la dirección de laminación. Tal como se utiliza en la presente, el singular incluye el plural y el plural engloba al singular, a menos que se mencione de manera específica lo contrario. Por ejemplo, la utilización del singular, es decir, "un" o "una", incluye "uno/a o más". Además, tal como se utiliza en la presente, la utilización de "o" implica "y/o" a menos que se mencione de manera específica lo contrario, incluso aunque se pueda utilizar "y/o" de manera explícita en ciertos casos.

20 Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo se pueden llevar a cabo sus realizaciones, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos esquemáticos anexos, en los cuales:

- la figura 1 muestra una superficie laminada que tiene irregularidades superficiales;
- la figura 2 muestra un espacio vacío creado cuando se lamina una irregularidad superficial;
- la figura 3 es una vista en perspectiva esquemática de un sistema de laminación de una realización ejemplar;
- 25 la figura 4 muestra unas vistas de un armazón para utilizar con la realización ejemplar de la figura 3, donde la figura 4a es una vista en planta y la figura 4b es una vista lateral;
- la figura 5 muestra una vista en perspectiva esquemática de una esquina del armazón de la figura 4 con más detalle que incluye los medios de retención;
- la figura 6 muestra un extremo del armazón de la figura 4 con más detalle que incluye un medio de impulsión;
- la figura 7 muestra una vista en perspectiva esquemática de una realización alternativa de un sistema de laminación;
- 30 la figura 8 muestra una vista en perspectiva de un módulo de laminación de una realización ejemplar;
- la figura 9 muestra una vista en perspectiva del módulo de laminación de la figura 8 desde el otro lado y con una cubierta protectora retirada;
- la figura 10 muestra una vista de una sección transversal lateral esquemática de un módulo de laminación ejemplar;
- 35 la figura 11 muestra una vista en perspectiva de una sección transversal de una región del módulo de laminación de la figura 8 que incluye una cuchilla de despegado;
- la figura 12 muestra una vista en perspectiva de un rodillo de prensado de acuerdo con una realización ejemplar;
- la figura 13 muestra una vista en perspectiva de un elemento de calentamiento ejemplar; y
- la figura 14 muestra unas vistas esquemáticas que detallan un proceso de laminación ejemplar.

40 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra una superficie 10 con una banda laminada, donde la banda laminada es un material laminado 20 que se ha adherido a la superficie 10 durante un proceso de laminación. La superficie 10 se muestra como que tiene unas irregularidades superficiales 12. Las irregularidades superficiales son típicas de costuras soldadas y remaches, tal como se encuentran en el casco de un barco. Es necesario completar el proceso de laminación después de que el barco se haya construido y por lo tanto la superficie es grande con acceso únicamente a un lado. Además, la superficie de manera habitual está orientada en vertical. En la presente, orientada en vertical o superficie vertical incluye superficies dispuestas en una dirección erguida en general, lo que incluye las superficies inclinadas. Las realizaciones ejemplares proporcionan un sistema y un método para laminar de manera automática la superficie en una serie de pasos de laminación adyacentes, y en particular a un sistema y un método para reducir los espacios vacíos alrededor de las irregularidades superficiales.

50 Haciendo referencia a la figura 3, se muestra un sistema de laminación 30. El sistema de laminación 30 comprende un módulo de transporte 100 y un módulo de laminación 200. El módulo de transporte se dispone de modo que impulse el módulo de laminación sobre la superficie 10 para completar un paso de laminación y formar una banda de

laminación sobre la superficie. En la presente, debido a que la superficie es mayor que el sistema de laminación, la banda de laminación cubre únicamente una parte de la superficie. A continuación, el sistema de laminación se vuelve a situar, antes de completar el segundo paso y pasos posteriores de laminación, para extender bandas adyacentes de material laminado con el fin de cubrir la superficie 10. El módulo de transporte 100 incluye un medio de impulsión y unos medios de retención. Los medios de retención están adaptados de modo que resistan el movimiento relativo del módulo de laminación y la superficie. El medio de impulsión se dispone de modo que impulse el módulo de laminación sobre la superficie, donde los medios de retención no impiden el movimiento relativo del módulo de laminación y la superficie provocado por el medio de impulsión.

En la figura 3, el módulo de transporte 100 se muestra de manera conveniente como un armazón de guiado 110. El armazón de guiado se dispone de modo que soporte el módulo de laminación 200 como un carro. Por lo tanto, el módulo de laminación es alargado en la dirección de laminación y la longitud del armazón 110 delimita una longitud de cada banda de laminación antes de volver a situar el módulo de transporte 100. Haciendo referencia a la figura 4, el armazón es en general rectangular con unos carriles 112 a lo largo de cada lado largo, sobre los cuales se desplaza el carro. Se forman unos ganchos de elevación 114 u otras fijaciones de transporte fijadas al armazón para facilitar que el armazón se mueva y se vuelva a situar. El armazón 110 se fija a la superficie mediante los medios de retención. Los medios de retención pueden ser cualquier método de fijación conveniente para asegurar el armazón a la superficie. Tal como se muestra en la figura 5, de manera conveniente, los medios de retención son una pluralidad de pies de montaje 120. El armazón se muestra en la figura 4b como que tiene cuatro pies de montaje, uno en cada esquina del armazón 110. No obstante, se apreciará que el número de pies de montaje está determinado por el soporte requerido por el armazón. Por lo tanto, se pueden disponer más pies, en particular a lo largo de la longitud para retener los carriles de manera más directa. Los pies 120 pueden ser extensibles de manera conveniente, de modo que los pies se puedan ajustar para compensar la planicidad superficial. En las realizaciones ejemplares, los pies 120 se fijan temporalmente a la superficie a través de atracción magnética. Tal como se muestra en la figura 5, los extremos distales de los pies 120 pueden incluir por lo tanto un imán, tal como un electroimán. Las fuerzas electromagnéticas inmovilizan el armazón 110 en una superficie ferrosa y proporcionan un armazón de guiado estacionario para el módulo de laminación.

Tal como se muestra en la figura 6, el medio de impulsión se muestra de manera conveniente como un actuador para mover el módulo de laminación montado como un carro con relación al armazón. En la presente, el carro se desplaza sobre los carriles 112 del armazón y el actuador actúa entre el armazón y el carro. En la figura 6, el actuador se muestra como un motor 130 que impulsa una correa de distribución 132 a la cual está unido el carro. No obstante, otros actuadores tales como pistones o engranajes también lograrían la fuerza de impulsión necesaria. La velocidad a la que se impulsa el carro a lo largo del armazón es un factor del proceso de laminación y se puede controlar controlando el actuador. De manera habitual, el carro se podría impulsar a lo largo del armazón entre 1.2 m/min y 8.0 m/min.

La figura 7 muestra una realización ejemplar alternativa de un sistema de laminación 30. En la presente, el módulo de laminación está fijo con relación a un armazón 110 de un módulo de transporte 100. El módulo de transporte 100 incluye un medio de impulsión, para impulsar el módulo de laminación sobre la superficie con el fin de completar un paso de laminación, y unos medios de retención para restringir el movimiento del módulo de laminación con relación a la superficie. En esta realización, los medios de retención y el medio de impulsión se proporcionan integralmente como unos rodillos magnéticos 136. Los rodillos magnéticos se aseguran a una superficie ferrosa por medio de atracción magnética. Los rodillos magnéticos son impulsados en torno a sus ejes geométricos para rodar sobre la superficie mientras mantienen la atracción magnética entre ambos, al tiempo que se restringe otro movimiento relativo. La realización ejemplar se muestra con cuatro rodillos magnéticos. No obstante, se contempla cualquier número de rodillos magnéticos con el fin de proporcionar una plataforma estable para el módulo de laminación. Por otra parte, los rodillos magnéticos se muestran como ruedas magnéticas dispuestas de manera simétrica, aunque se contemplan otras configuraciones y los rodillos 136 se pueden disponer dentro de la banda de laminación o a un lado, o una combinación de ambos.

El módulo de laminación 200 presiona un material laminado contra la superficie para completar el paso de laminación. Haciendo referencia a la figura 8, en las realizaciones ejemplares, el módulo de laminación 200 incluye un rodillo de desenrollado 210. El rodillo de desenrollado 210 recibe un rollo de material laminado 20. El rodillo de desenrollado 210 se monta en un armazón 202 del módulo de laminación en una configuración rotativa. En la presente, el rodillo de desenrollado rota en torno a su eje geométrico central para desenrollar el material laminado. El material laminado puede incluir unas capas de liberación inferior y/o superior. Por lo tanto, se proporcionan unas unidades de descarte de capas de liberación opcionales para retirar las capas de liberación antes de la laminación. Tal como se muestra en la figura 8, se proporciona una primera unidad de descarte de capas de liberación 220. Tal como se muestra, de manera conveniente, la unidad de descarte es un eje vacío que se monta en el armazón 202 y que puede rotar en este. La capa de liberación inferior se separa del material laminado y se une al eje. Se hace rotar el eje para enrollar la capa de liberación a medida que se extiende el laminado. Se proporciona una segunda unidad de descarte de capas de liberación 222 de una manera similar para enrollar la capa de liberación superior. Tal como se muestra en la figura 9, los ejes de cada unidad de descarte de capas de liberación (no se muestran) pueden estar impulsados por un motor y una correa de distribución 224 para rotar y se pueden aplicar unos frenos y otros medios de tensionado, tal como existe constancia en la técnica, para mantener una tensión correcta de las capas de liberación.

La figura 10 muestra el trayecto guía de un módulo de laminación de acuerdo con una realización ejemplar. En la presente, el material laminado comprende un material laminado autoadhesivo 22 y unas capas de liberación superior 24 e inferior 26. Se tira de la capa de liberación superior directamente desde el rollo de material laminado. El material laminado autoadhesivo 22 y la capa de liberación inferior que protege el autoadhesivo son guiados por un medio de guiado del material laminado hacia las estaciones de prensado que prensan el material laminado contra la superficie. Antes de la primera operación de prensado se despega la capa de liberación inferior 26 del material laminado autoadhesivo. En la presente, se proporciona de manera conveniente una cuchilla de despegado 204. Tal como se muestra en la figura 11, la cuchilla de despegado 202 comprende una viga que se extiende a través del material laminado 20 y que forma un borde biselado contra el que se dispone que empuje la capa de liberación inferior. El borde biselado actúa de modo que tire de la capa de liberación inferior en contra de la dirección de movimiento del material laminado. El material laminado autoadhesivo incluye un sustrato termoplástico sobre el que se aplican la capa autoadhesiva y otros revestimientos y preparaciones superficiales. El sustrato termoplástico es de manera conveniente una lámina de polipropileno. De manera ventajosa, el sustrato termoplástico se puede tratar térmicamente para ablandarlo y deformarlo más fácilmente sobre las irregularidades superficiales.

En las realizaciones ejemplares, el módulo de laminación 200 incluye una estación de prensado para prensar el material laminado contra la superficie. La estación de prensado incluye una superficie de prensado sobre la cual pasa el material laminado. En las realizaciones ejemplares, la superficie de prensado se muestra como un primer y segundo rodillo de prensado 240, 250. Aunque un rodillo puede laminar superficies planas, se ha descubierto que el segundo rodillo trabaja para reducir la formación de espacios vacíos alrededor de las irregularidades superficiales, en comparación con un único rodillo. El segundo rodillo de prensado 250 está separado por detrás del primer rodillo de prensado 240 en la dirección de laminación. Se proporciona un brazo automático de alimentación en las realizaciones ejemplares para pinzar el material laminado contra la superficie de prensado. Al mover el brazo de modo que se ajuste con la superficie de prensado, el pinzamiento se puede mover por debajo de la superficie de prensado listo para un paso de laminación. El pinzamiento se puede liberar para llevar a cabo el paso de laminación antes de que el brazo automático de alimentación se reinicie listo para el siguiente paso de laminación.

Cada rodillo de prensado 240, 250 se puede explicar haciendo referencia a la figura 12. El rodillo de prensado 240 incluye una superficie de prensado 242 formada como una superficie continua que se dispone como un rodillo para hacer rotar y prensar el material laminado contra la superficie. Se aplica una fuerza de prensado sobre la superficie de prensado 242. En las realizaciones ejemplares, la fuerza de prensado se aplica mediante un actuador que actúa entre un armazón 202 del módulo de laminación y un eje rotativo 244 de la superficie de prensado, con el fin de acercar la superficie de prensado al armazón y alejarla de este. El actuador puede tener un rango de desplazamiento grande, de modo que se retire de manera ventajosa de la superficie de prensado durante el transporte. El actuador se dispone de modo que aplique una fuerza de prensado establecida y la fuerza de prensado se pueda controlar mediante el control del actuador. Tal como se muestra en la figura 12, en las realizaciones ejemplares, se proporcionan un primer 246 y segundo 248 actuador a cada lado del eje 244.

En las realizaciones ejemplares, la superficie de prensado 242 de cada unidad de prensado es deformable. Es decir, la dureza de la superficie de prensado se selecciona de modo que se deforme sometida a la fuerza de prensado. En las realizaciones ejemplares que comprenden un rodillo de prensado, la dureza de la superficie de prensado se selecciona de modo que se deforme y se aplane. De manera conveniente, la superficie de prensado se forma a partir de una estructura de celdas abiertas, ya que se ha descubierto que un material de celdas abiertas se deforma más fácilmente tanto en la dirección axial como en la dirección de laminación. La estructura de celdas abiertas puede formar celdas en el rango de 0.5 mm y 0.2 mm de diámetro.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 10, el módulo de laminación de las realizaciones ejemplares incluye un medio de calentamiento. El medio de calentamiento 260 calienta el material laminado y/o la superficie que se lamina. En las realizaciones ejemplares, el medio de calentamiento se forma en tres zonas. Una primera zona precalienta la superficie que se lamina y precalienta el material laminado antes de la primera unidad de prensado. En la presente, se proporciona un primer calefactor de bandas 262 a lo largo de la anchura del material laminado. El calefactor de bandas 262 está inclinado con respecto a la superficie que se lamina, de modo que radie el calor directamente tanto a la superficie como al material laminado. En la presente, el material laminado se guía hacia la primera unidad de prensado en una dirección sustancialmente perpendicular a la superficie. Se contemplan otras configuraciones y puede ser necesario que el primer calefactor de bandas se forme en dos módulos, dirigiendo cada módulo el calor a la superficie y al material laminado respectivamente. La segunda zona se dispone entre la primera y segunda unidad de prensado. De nuevo, la zona se puede formar mediante un segundo calefactor de bandas 264. El segundo calefactor de bandas se extiende a lo largo de la anchura del material laminado y calienta el material laminado hasta una temperatura a la que el material laminado se debilita y se hace flexible como preparación para el segundo paso de prensado. La tercera zona está retrasada con respecto a la segunda unidad de prensado. La tercera zona se puede formar a partir de un tercer calefactor de bandas dispuesto de modo que caliente el material laminado hasta temperaturas de alivio de tensiones.

La figura 13 muestra un calefactor de bandas ejemplar utilizado como los calefactores de bandas 262, 264, 266. Se apreciará que los calefactores de bandas se pueden controlar de modo que se controle con precisión la temperatura de cada zona. Se utilizan elementos de calentamiento de onda corta de vidrio para lograr las características de calentamiento ejemplares.

## ES 2 773 531 T3

El proceso de laminación ejemplar se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 14. Se carga un rollo de material laminado en la unidad de desenrollado 210. Se colocan unos ejes vacíos en las unidades de descarga de capas de liberación 220, 222. La capa de liberación superior se despega del material laminado 20 y se fija al eje vacío de la unidad de descarga 222. El material laminado es guiado a través del módulo de laminación hasta la 5 cuchilla de despegado 204. También se puede proporcionar una cuchilla de corte en la cuchilla de despegado para cortar a través del material laminado autoadhesivo pero sin cortar de manera conveniente la capa de liberación inferior. La capa de liberación inferior se despega del material laminado autoadhesivo y se fija al eje de la unidad de descarte 220. La capa de descarte inferior actúa contra la cuchilla de despegado de modo que se desplace hacia 10 atrás en contra de la dirección de desplazamiento del material laminado autoadhesivo. El material laminado autoadhesivo se alimenta entre el brazo y la superficie de prensado y se aplica un pinzamiento. El primer rodillo de prensado y el brazo se mueven de manera coincidente en torno al eje geométrico del rodillo. Por lo tanto, el material laminado autoadhesivo se alimenta de manera automática por debajo del rodillo de prensado. La unidad de transporte se dispone sobre la superficie a laminar. La primera y segunda unidad de prensado se bajan para prensar 15 las superficies de prensado contra la superficie. A continuación, se puede eliminar el pinzamiento del rodillo de prensado. Se hace funcionar la unidad de transporte de modo que impulse el módulo de laminación sobre la superficie. Cuando el módulo de laminación completa la banda de laminación, se corta el material laminado autoadhesivo. La primera y segunda unidad de prensado se elevan, se vuelve a aplicar el pinzamiento y la unidad de transporte se vuelve a situar. A continuación, se puede completar un segundo y posterior paso de laminación.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de laminación (30) que comprende un módulo de laminación (200) y un módulo de transporte (100), donde el módulo de transporte (100) se dispone de modo que impulse el módulo de laminación (200) sobre una superficie (10) a laminar; donde el módulo de transporte (100) incluye unos medios de retención y un medio de impulsión, donde los medios de retención generan una fuerza magnética y la fuerza magnética actúa de modo que retenga el módulo de laminación (200) con relación a la superficie (10), de modo que resista el movimiento del módulo de laminación (200) con relación a la superficie (10), excepto cuando se fuerza a que se mueva en una dirección de laminación mediante el medio de impulsión; y
- 10 el módulo de laminación (200) que comprende una unidad de desenrollado (210) adaptada de modo que reciba un rollo de material laminado (20) y una primera unidad de prensado (240) dispuesta de modo que preñe el material laminado (20) contra la superficie (10) a laminar; caracterizado por que el módulo de transporte (100) comprende unas ruedas magnéticas (136), estando dispuestas las ruedas magnéticas de modo que se provoque que roten para actuar como el medio de impulsión y como los medios de retención.
- 15 2. El sistema de laminación (30) de la reivindicación 1, donde el módulo de laminación (200) incluye una segunda unidad de prensado (250), separada de la primera unidad de prensado (240) en la dirección de laminación.
3. El sistema de laminación (30) de cualquier reivindicación anterior, donde cada unidad de prensado (240, 250) comprende una superficie de prensado (242), donde la unidad de prensado se dispone de modo que preñe la superficie de prensado contra la superficie (10) que se lamina.
- 20 4. El sistema de laminación (30) de la reivindicación 3, donde la superficie de prensado (242) tiene una dureza seleccionada de modo que la superficie de prensado se deforme contra la superficie (10) que se lamina.
5. El sistema de laminación (30) de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, donde cada unidad de prensado (240, 250) incluye un actuador (246) para aplicar una fuerza de prensado sobre la superficie de prensado (10).
- 25 6. El sistema de laminación (30) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, donde el módulo de laminación (200) comprende un medio de calentamiento, formando el medio de calentamiento una primera zona (262) dispuesta para precalentar el área por delante de la primera unidad de prensado (240) con relación a la dirección de laminación, y una segunda zona (264) para calentar el material laminado entre la primera y segunda unidad de prensado y, de manera opcional, una tercera zona (266) dispuesta para calentar el material laminado por detrás de la segunda unidad de prensado (250) con relación a la dirección de laminación.
- 30 7. El sistema de laminación (30) de cualquier reivindicación anterior, donde el módulo de laminación (200) incluye una guía móvil dispuesta de modo que aplique un pinzamiento contra una superficie de prensado de la primera unidad de prensado (240), estando dispuesta la guía móvil de modo que se mueva simultáneamente con la superficie de prensado para transferir el pinzamiento desde un lado de la unidad de prensado hasta otro con relación a la dirección de laminación.
- 35 8. Un método de laminación de una superficie (10) utilizando un sistema de laminación (30) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el método comprende;
- disponer un módulo de transporte (100) sobre la superficie (10) a laminar utilizando unos medios de retención del módulo de transporte para anclar el módulo de transporte por interacción magnética de los medios de retención y la superficie,
- 40 provocar que el módulo de transporte (100) impulse un módulo de laminación (200) con relación a la superficie en una dirección de laminación, mientras restringe el movimiento relativo en otras direcciones, mediante rotación de las ruedas magnéticas del módulo de transporte;
- completar un primer paso de laminación prensando un material laminado contra la superficie mientras se provoca el movimiento relativo del módulo de laminación y la superficie; y
- 45 volver a situar el módulo de transporte para completar un segundo paso de laminación.
9. El método de la reivindicación 8, donde el material laminado comprende un sustrato termoplástico y una capa de revestimiento de liberación de incrustaciones y/o antiincrustante aplicada a este.

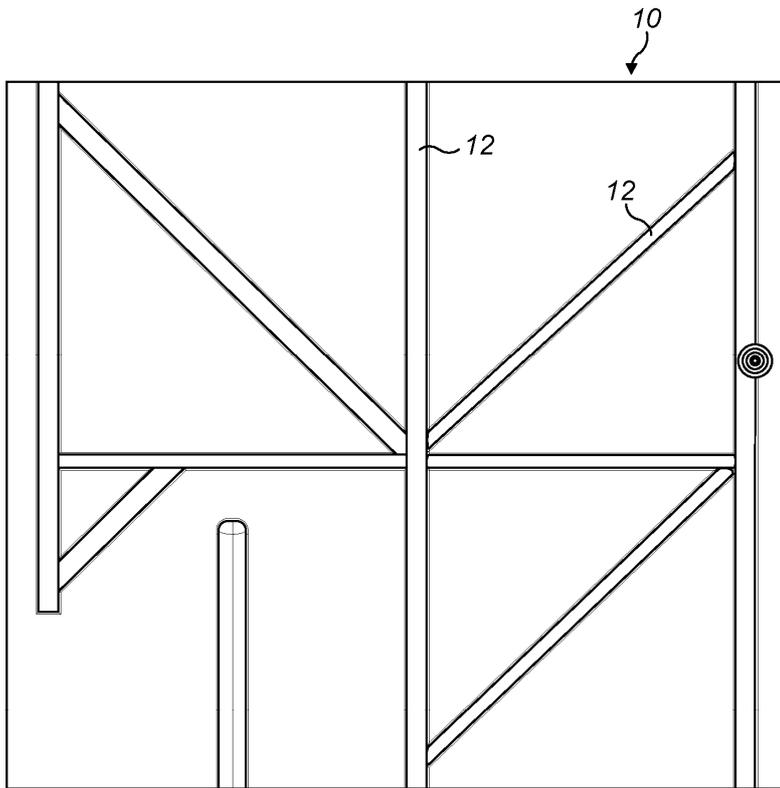


FIG. 1

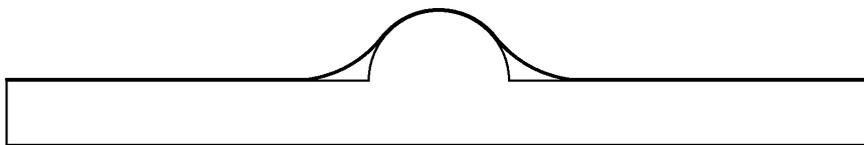


FIG. 2

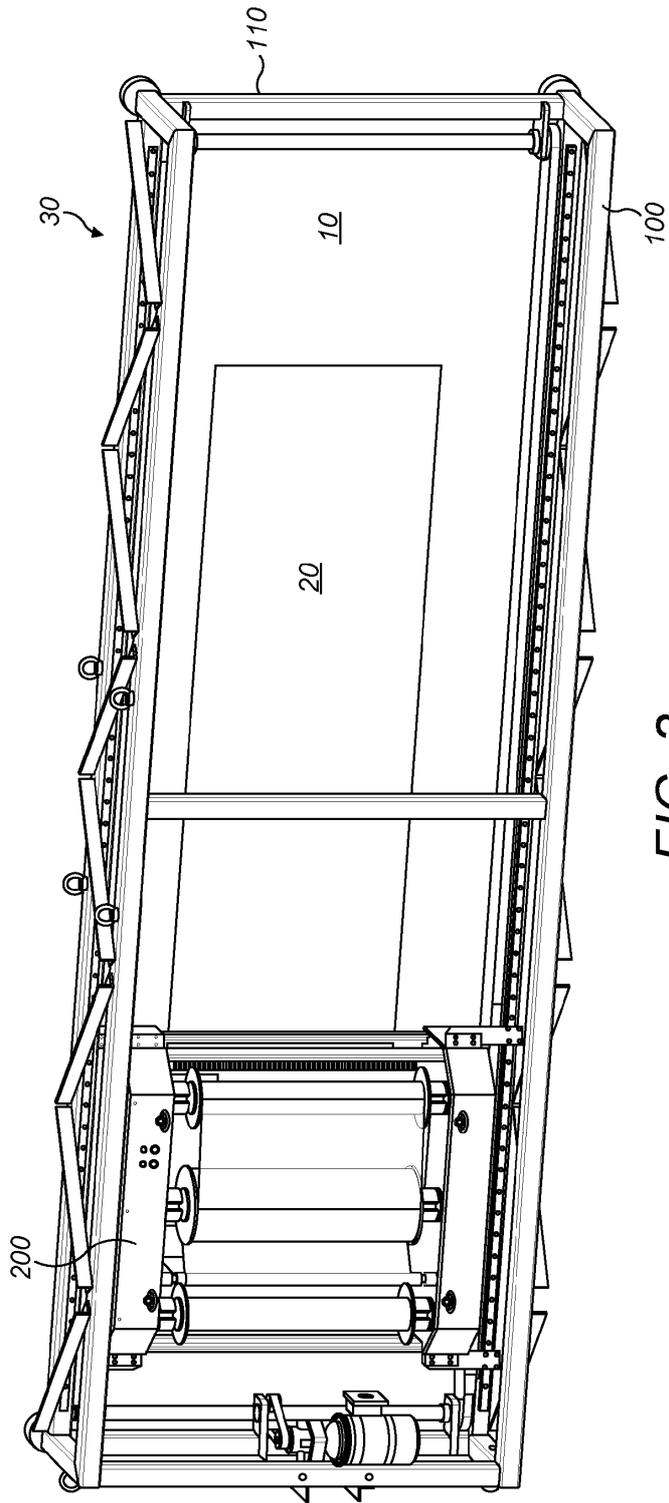


FIG. 3

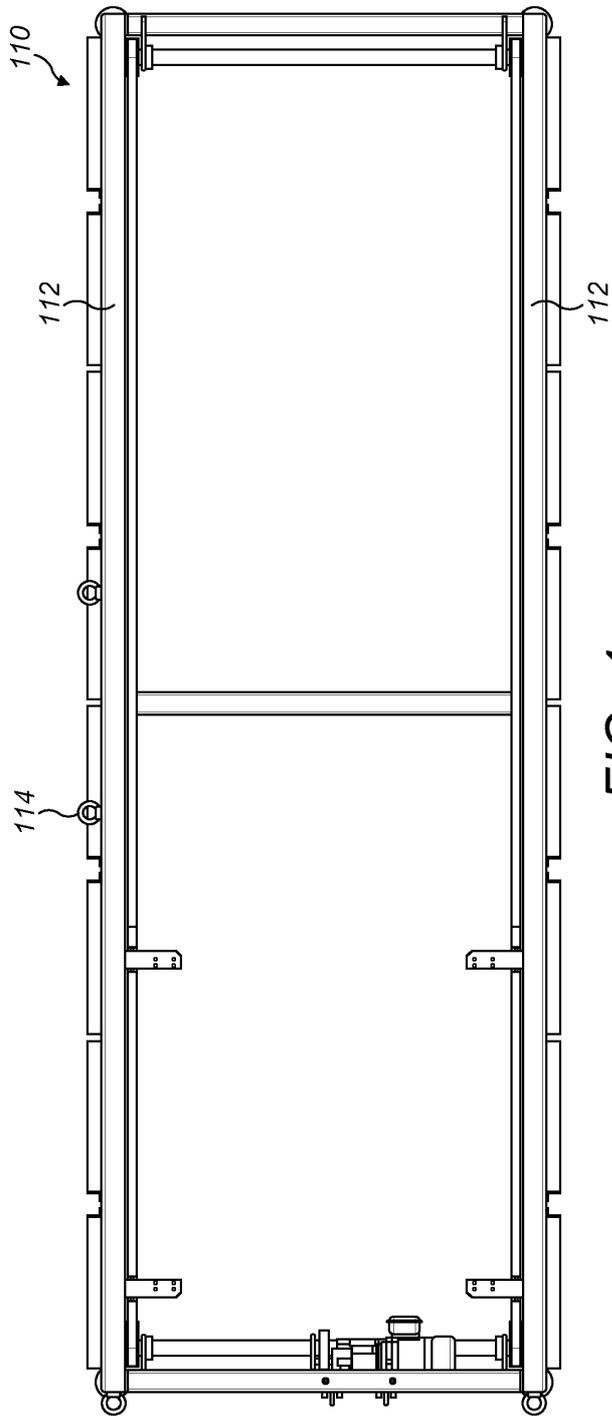
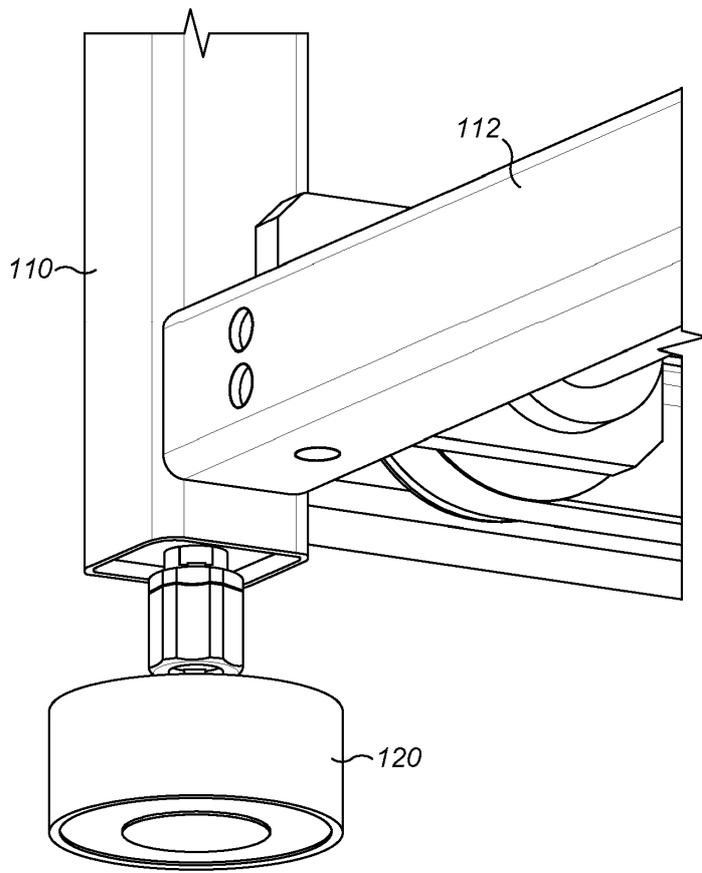


FIG. 4a



FIG. 4b



**FIG. 5**

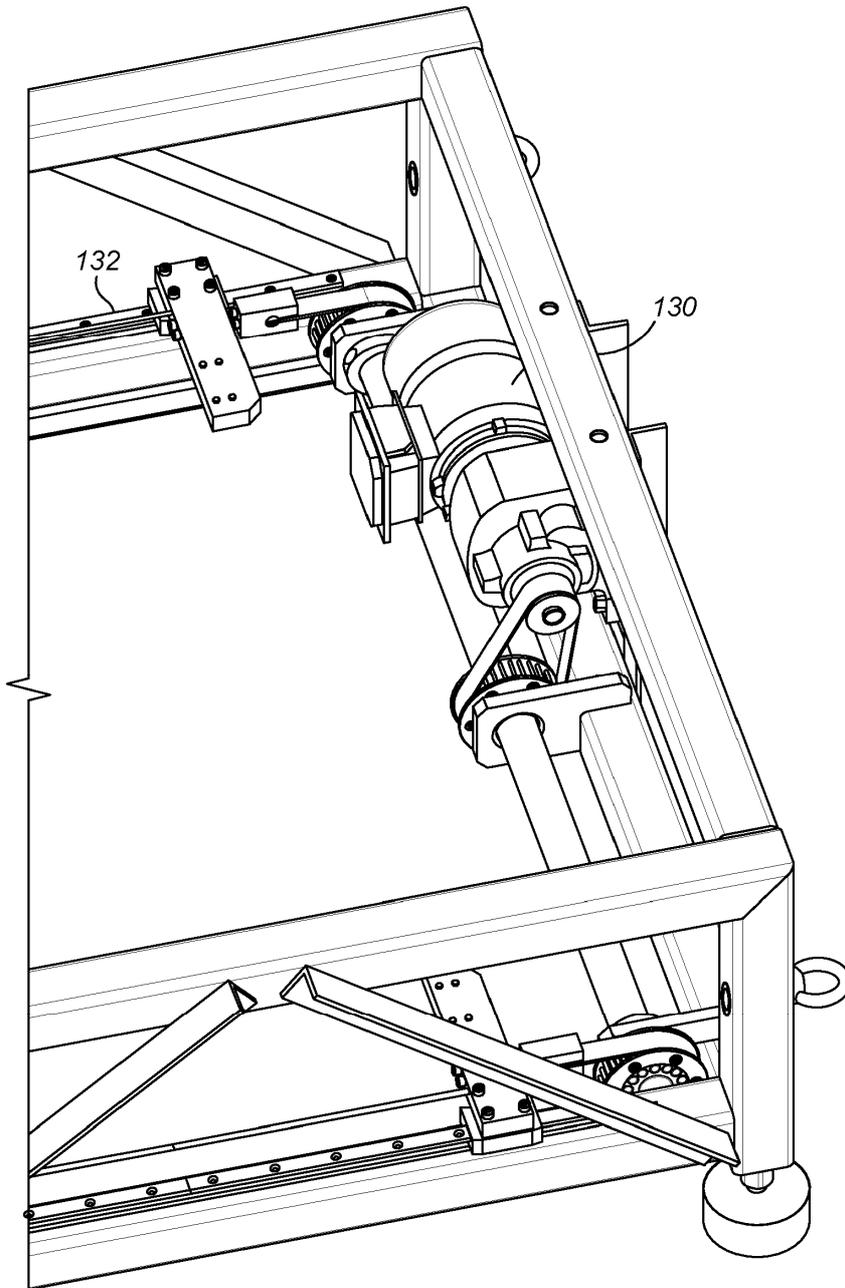


FIG. 6

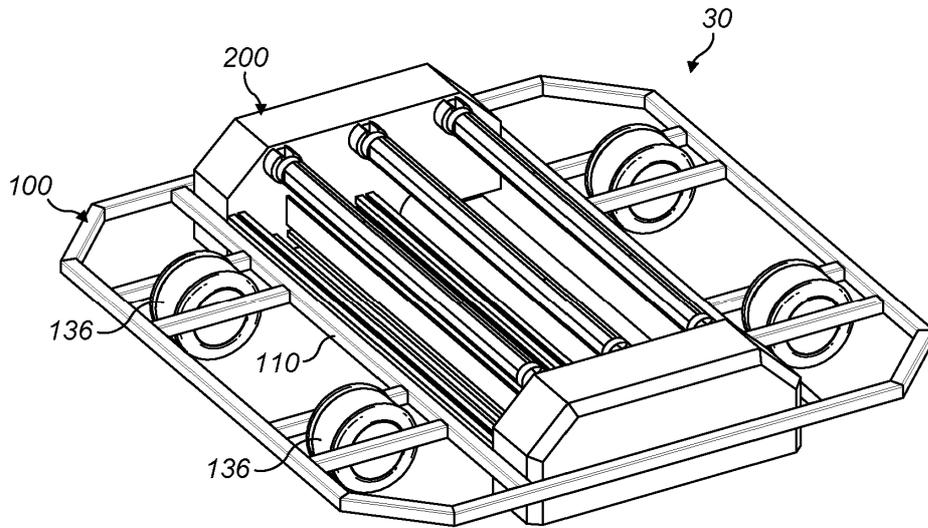


FIG. 7

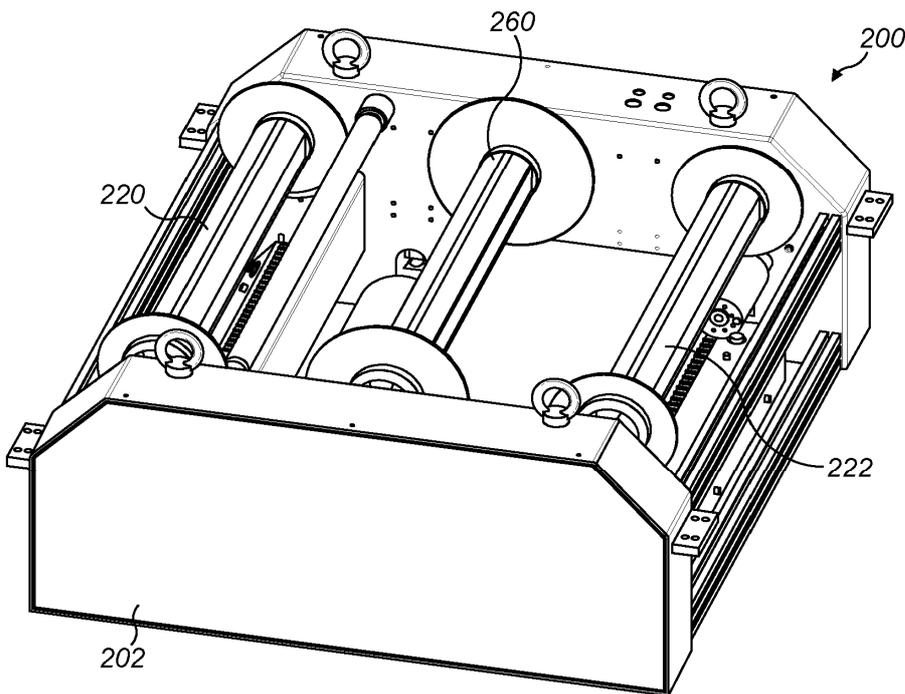


FIG. 8

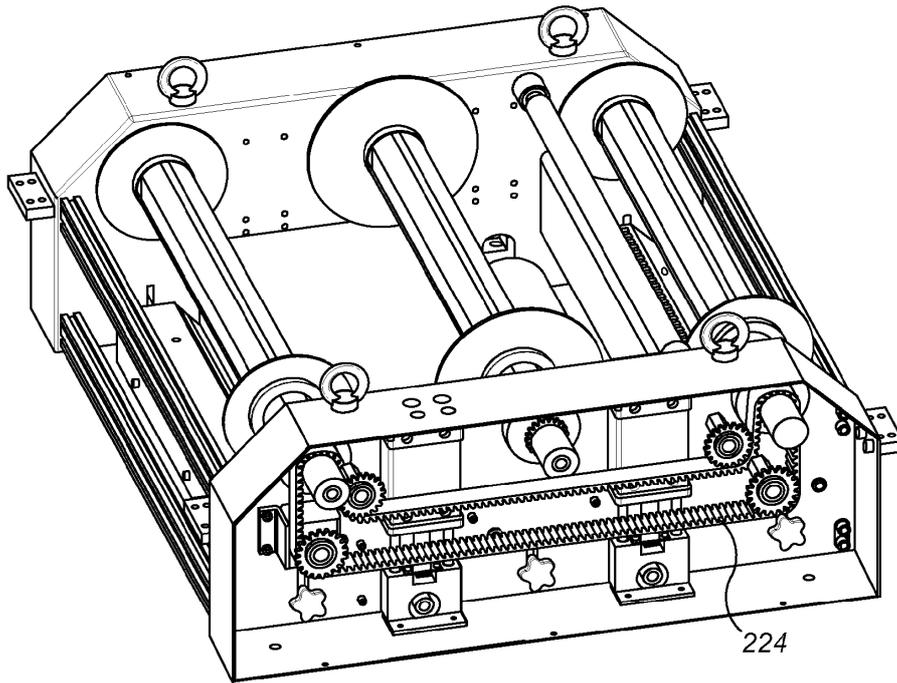


FIG. 9

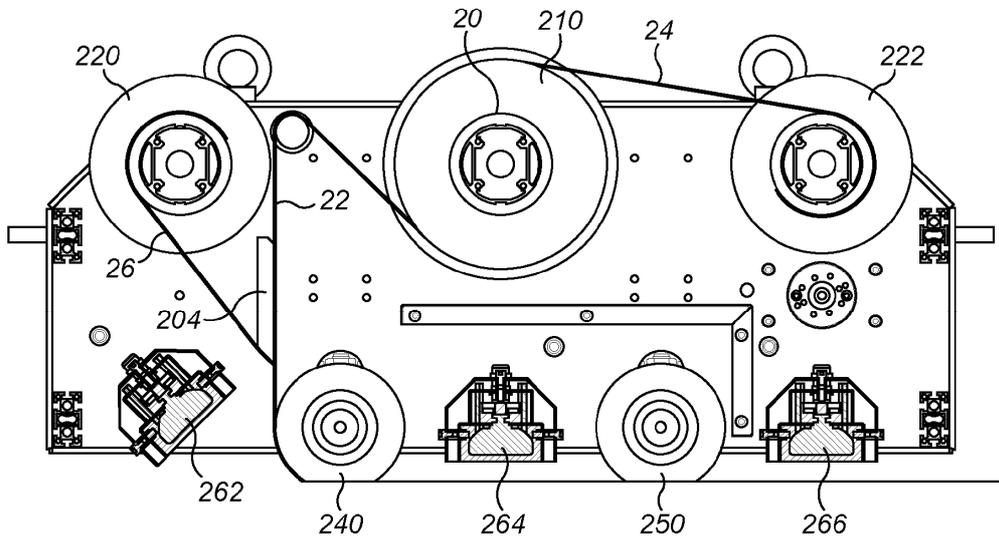


FIG. 10

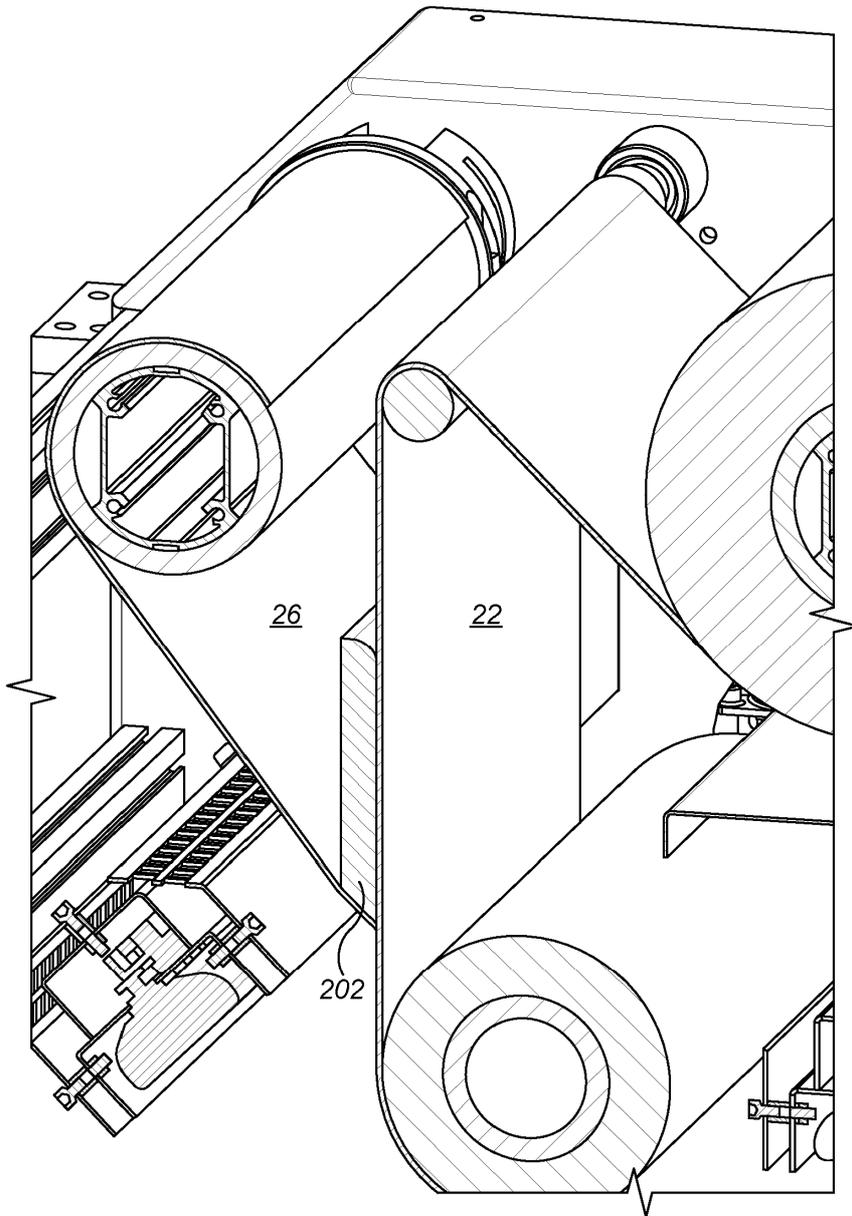


FIG. 11

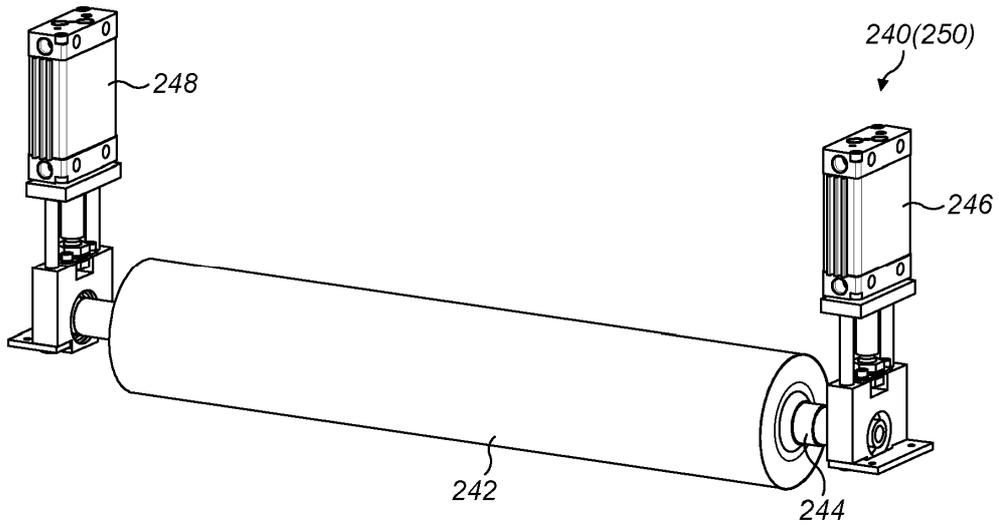


FIG. 12

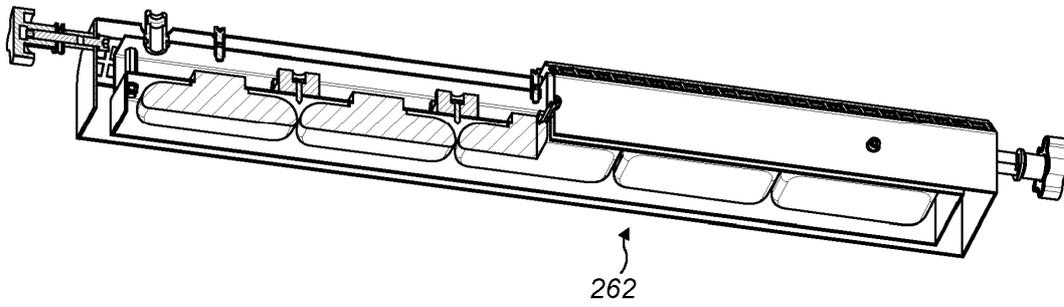
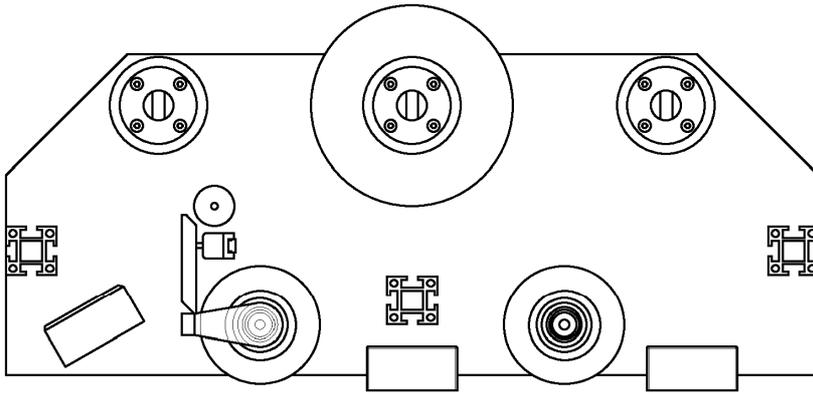
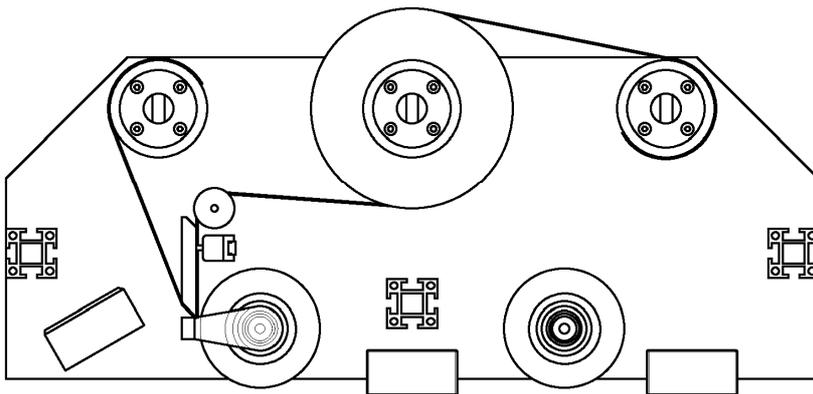


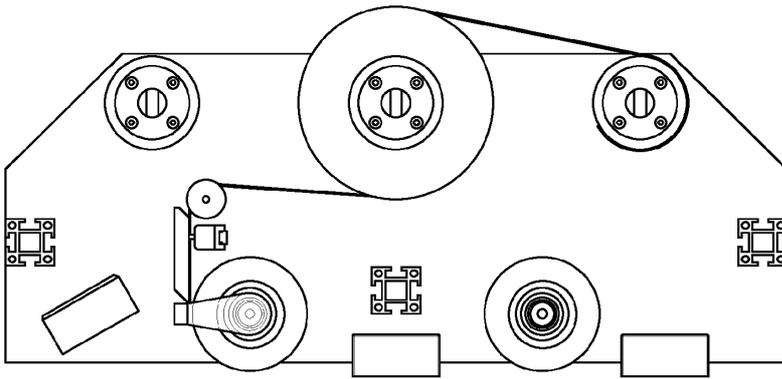
FIG. 13



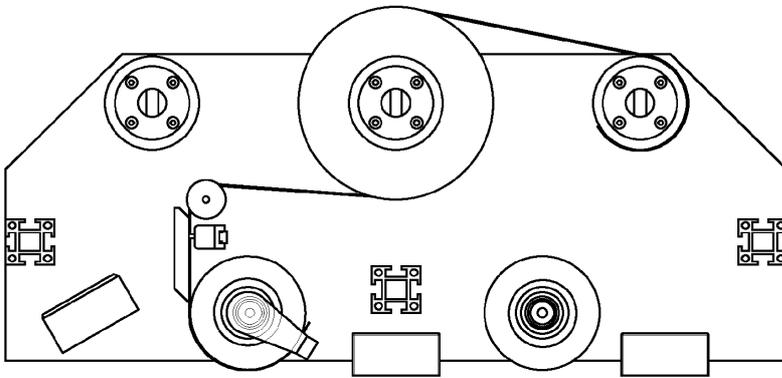
*FIG. 14a*



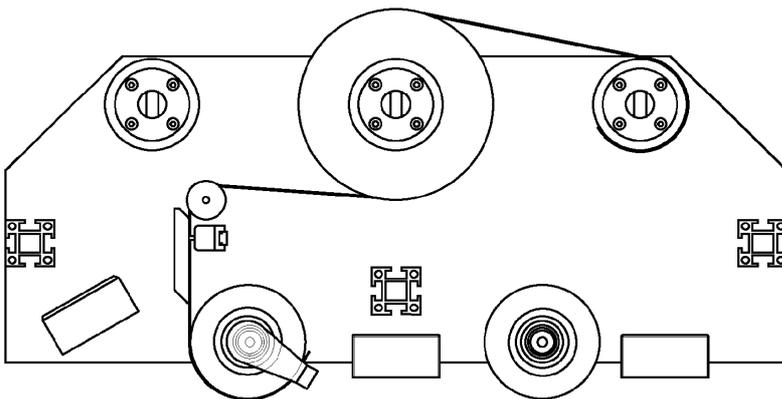
*FIG. 14b*



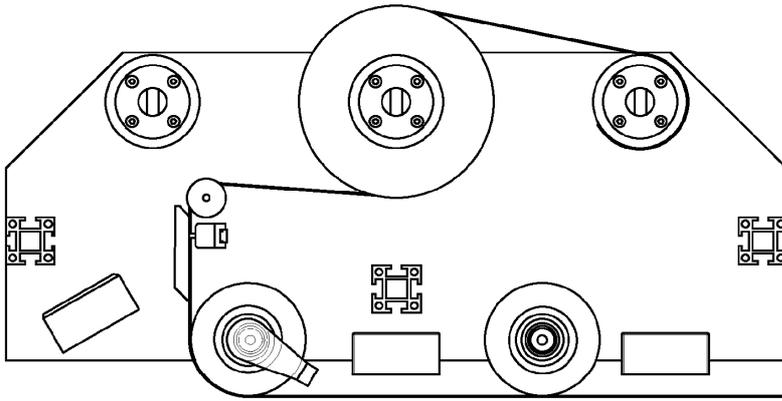
*FIG. 14c*



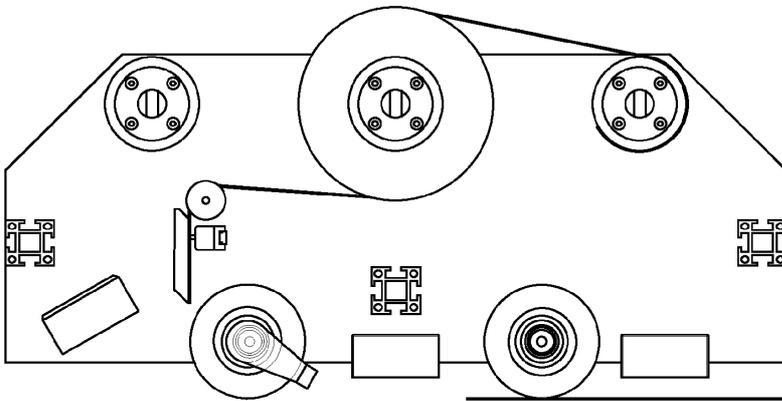
*FIG. 14d*



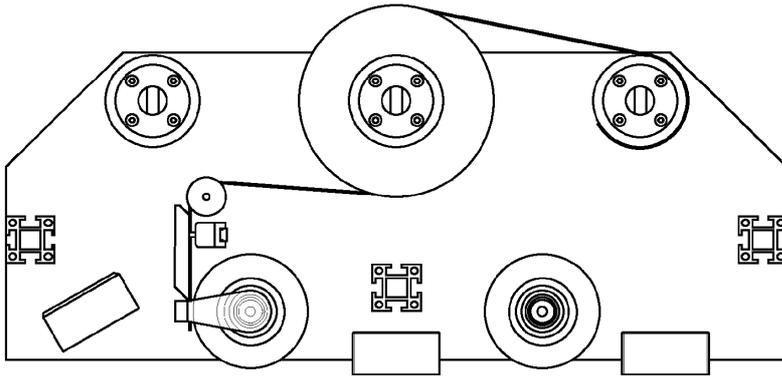
*FIG. 14e*



*FIG. 14f*



*FIG. 14g*



*FIG. 14h*