

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 639**

51 Int. Cl.:

B29C 33/26 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 31/04 (2006.01)

F03D 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2012 PCT/DK2012/050272**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO2013013676**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012 E 12746010 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2736692**

54 Título: **Instalación de producción que comprende un sistema de transporte para procesar productos alargados, en particular palas de turbina eólica, con conjuntos de molde alargados**

30 Prioridad:

28.07.2011 DK 201170417

28.07.2011 DK 201170418

28.07.2011 DK 201170419

08.08.2011 US 201161521369 P

08.08.2011 US 201161521367 P

08.08.2011 US 201161521371 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2017

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)

Hedeager 42

8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

BECH, ANTON;

GARCIA TAPIA, RAUL y

PETERSEN, AKSEL

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 613 639 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

Instalación de producción que comprende un sistema de transporte para procesar productos alargados, en particular palas de turbina eólica, con conjuntos de molde alargados

Campo técnico y antecedentes

5 La presente invención se refiere a una instalación de producción con un sistema de transporte, en la que se forman productos alargados, en particular palas de turbina eólica, usando moldes que se extienden a lo largo de la longitud del producto alargado y combinando los moldes para formar el producto alargado completo.

10 Los productos alargados, tales como palas de turbina eólica, se forman con frecuencia basándose en materiales poliméricos reforzados con fibra, en los que con frecuencia se usa una técnica en la que se forma una primera mitad del producto alargado aplicando una capa después de otra en uno de los moldes y al mismo tiempo preparando la segunda mitad del producto alargado con una capa después de otra en el segundo molde y finalmente combinando los dos moldes de modo que se unen las dos mitades del producto alargado. Normalmente, las dos mitades tienen que prepararse basándose en una estrategia de procedimiento específica con alta precisión, en particular cuando se consideran palas de turbina eólica, de modo que hay generalmente un intento continuo en este campo de la industria de aplicar cada vez más técnicas de procedimiento automatizadas, que requieren, por ejemplo, el uso de alguna clase de sistema robotizado y similares. Debido a la longitud significativa de, por ejemplo, palas de turbina eólica, un sistema robotizado correspondiente tiene que colocarse de manera apropiada a lo largo de la longitud de los moldes alargados, requiriendo por tanto normalmente un sistema de transporte adecuado. Un sistema de transporte correspondiente tiene que configurarse de tal manera que una parte móvil, que puede portar un dispositivo robotizado y similares, pueda colocarse en cualquier ubicación a lo largo de la longitud del molde alargado sin restringir excesivamente, sin embargo, la accesibilidad al molde por operarios y trabajadores. Preferiblemente, puede accederse a los dos moldes de manera individual e independiente mediante un dispositivo robotizado, lo que a su vez puede requerir un conjunto de soporte apropiado en forma de rieles y similares, lo que, por un lado, permite el acceso a los moldes durante la preparación de los diversos sistemas de capas, mientras que por otro lado, los moldes pueden ponerse en contacto entre sí para formar el conjunto de molde compuesto y por tanto permitir la unión de las dos mitades del producto alargado.

25 Con frecuencia, los dos conjuntos de molde se ponen en contacto entre sí proporcionando un mecanismo de accionamiento de molde apropiado conectado a un conjunto de molde móvil, que se hace rotar alrededor de al menos un eje de rotación con el fin de colocar el conjunto de molde móvil por encima del conjunto de molde no móvil, "cerrando" así el conjunto de molde compuesto. En particular, cuando se requiere un alto grado de flexibilidad en el funcionamiento de un sistema robotizado basándose en un sistema de transporte, tal como se comentó anteriormente, normalmente el sistema de transporte comprende al menos un riel central colocado lateralmente entre los conjuntos de molde móvil y no móvil, en el que, sin embargo, la posición central de este riel puede interferir significativamente con el movimiento de rotación del conjunto de molde móvil.

35 Con respecto a esto, el documento WO2011/035539 describe un sistema de producción automatizado para palas de turbina eólica, en el que dos pórticos pueden hacerse funcionar independientemente para permitir que cada pórtico se coloque a lo largo del molde correspondiente basándose en un riel central que está colocado en un nivel de altura seleccionado para proporcionar accesibilidad superior a los trabajadores. Por otro lado, el riel central comprende huecos que están colocados de tal manera a lo largo de la longitud total del riel central que los diversos mecanismos de bisagra para hacer rotar uno de los moldes pueden moverse a través de los huecos correspondientes cuando se cierra el molde. En la posición abierta de los conjuntos de molde los huecos pueden "superarse" tras mover el pórtico proporcionando un sistema de ruedas específico que permite cruzar los huecos sin perder contacto con el riel central. En otras realizaciones, los huecos pueden cerrarse temporalmente moviendo lateralmente secciones de puente correspondientes desde una primera posición, que permite el cruce de los mecanismos de bisagra, hasta una segunda posición, en la que el hueco en el riel central está cerrado.

45 El documento WO 2010/129492 da a conocer una instalación para moldear palas de turbina eólica en la que dos mitades de molde alargadas están colocadas longitudinalmente una al lado de la otra. Capas de material de refuerzo de fibra se colocan de manera robótica en los moldes. Dos pórticos están ubicados en el extremo de raíz de cada molde. Los dos pórticos pueden moverse independientemente a lo largo de la longitud del molde, y se usan para llevar a cabo diferentes operaciones durante el ciclo de moldeo.

50 El documento CA 2762777 da a conocer un sistema que incluye una instalación para la fabricación de palas de turbina eólica mediante aplicación de esteras de "tela" de fibra seca, por encima de dos mitades de matriz en las que se forman mitades o "coquillas" respectivas constituyendo el cuerpo de la pala deseada cuando se unen entre sí. La instalación consiste en una estructura de pórtico común dispuesta por encima del conjunto de las dos mitades de matriz, una de las cuales está fija y siendo la otra susceptible de girarse sobre la primera para unir las "coquillas" formadas en la misma en oposición. Estructuras de pórticos individuales respectivas están dispuestas además por encima de cada una de las mitades de matriz. Los cabezales de cada estructura de pórtico individual tienen la misma formación estructural pero una anchura diferente, de tal manera que una de ellas puede usarse con esteras de "tela" que tienen una anchura inferior a un determinado valor, mientras que la otra puede usarse con esteras de

“tela” que tienen una anchura mayor.

Aunque el sistema de producción descrito en este documento puede proporcionar ciertas ventajas con respecto a permitir el acceso a los moldes por trabajadores y sistemas robotizados, todavía hay posibilidad de mejorarlo para aumentar una o más de la productividad, flexibilidad, eficiencia y capacidad de control del procedimiento de producción.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una instalación de producción que incluya un sistema de transporte con el fin de permitir la fabricación de productos alargados, en particular de palas de turbina eólica, al tiempo que se tienen en cuenta uno o más de los aspectos identificados anteriormente en relación con una mejora con respecto a la técnica anterior descrita anteriormente.

Sumario de la invención

Según la presente invención, el objeto se resuelve mediante una instalación de producción. La instalación de producción comprende un primer conjunto de molde alargado y un segundo conjunto de molde alargado que se extiende en paralelo al primer conjunto de molde alargado. Además, la instalación de producción comprende un sistema de transporte que comprende un elemento de soporte alargado que se extiende a lo largo de, y lateralmente entre, los conjuntos de molde alargados primero y segundo. El sistema de transporte comprende además una parte móvil configurada para colocarse al menos a lo largo de los conjuntos de molde alargados primero y segundo usando el elemento de soporte alargado. Adicionalmente, el sistema de transporte comprende un mecanismo de accionamiento acoplado al elemento de soporte alargado y configurado para cambiar una posición del elemento de soporte alargado con respecto a los conjuntos de molde alargados primero y segundo.

La instalación de producción de la invención comprende por tanto un sistema de transporte cuya configuración se selecciona de tal manera que el elemento de soporte alargado está colocado de manera apropiada para permitir una colocación apropiada de la parte móvil a lo largo de la longitud total de los conjuntos de molde, mientras que al mismo tiempo permite el movimiento del elemento de soporte alargado. Por tanto, la posición del elemento de soporte alargado con respecto a los conjuntos de molde primero y segundo puede cambiarse, por ejemplo en correlación con una fase correspondiente del procedimiento de fabricación global, por ejemplo seleccionando diferentes niveles de altura tal como pueda considerarse ventajoso para la etapa específica del procedimiento de producción, proporcionando de ese modo, por ejemplo, accesibilidad superior a los conjuntos de molde por trabajadores, dispositivos robotizados y similares.

En una realización ventajosa la instalación de producción comprende además un mecanismo de accionamiento de molde acoplado al menos al segundo conjunto de molde alargado y configurado para colocar el segundo conjunto de molde alargado con respecto al primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto.

Dado que al menos el segundo conjunto de molde puede colocarse con respecto al primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto, en la instalación de producción pueden implementarse incluso procedimientos de fabricación altamente complejos, tales como la fabricación de palas de turbina eólica, que requiere normalmente accesibilidad a los conjuntos de molde primero y segundo a lo largo de la longitud total por la parte móvil del sistema de transporte. Además, en combinación con la capacidad de cambiar la posición del elemento de soporte se logra generalmente un grado aumentado de flexibilidad en la implementación de secuencias de fabricación automatizadas.

En una realización preferida de la instalación de producción el mecanismo de accionamiento está configurado para realizar un cambio de posición del elemento de soporte alargado para colocar el elemento de soporte alargado en una posición sin interferencia que evita interferencia con la colocación del segundo conjunto de molde alargado con respecto al primer conjunto de molde cuando se forma el conjunto de molde compuesto.

Por tanto, el mecanismo de accionamiento no sólo proporciona flexibilidad superior en la colocación apropiada del elemento de soporte, sino que también permite que el elemento de soporte se coloque en la posición sin interferencia de modo que se logra generalmente un grado superior de libertad en la configuración apropiada del mecanismo de accionamiento de molde, por ejemplo con respecto a los componentes de accionamiento, mecanismos de bisagra y similares, ya que el elemento de soporte en su conjunto se mueve a una posición no crítica.

En una realización ilustrativa, el mecanismo de accionamiento de molde está configurado para hacer rotar el segundo conjunto de molde alrededor de un eje de rotación que se extiende a lo largo de los conjuntos de molde alargados primero y segundo. Por consiguiente, pueden usarse una pluralidad de sistemas mecánicos bien establecidos para implementar un movimiento de rotación basándose en el mecanismo de accionamiento de molde, en el que, en una realización ilustrativa, el mecanismo de accionamiento de molde está configurado para hacer rotar el segundo conjunto de molde alrededor de un único eje de rotación que se extiende a lo largo de los conjuntos de molde alargados primero y segundo. Por tanto, en esta realización, un movimiento único y sencillo es suficiente para colocar de manera apropiada los conjuntos de molde primero y segundo relativamente uno con respecto al otro con el fin de formar el conjunto de molde compuesto mientras que al mismo tiempo, debido a la colocación de todo el elemento de soporte en la posición sin interferencia, el mecanismo de accionamiento de moldes puede tener

cualquier configuración apropiada, por ejemplo en cuanto al sistema de bisagra, palancas de giro y similares.

5 En una realización preferible el mecanismo de accionamiento está configurado para realizar un cambio de posición iniciando al menos un movimiento de traslación del elemento de soporte alargado. En este caso, puede implementarse una construcción sencilla y robusta del mecanismo de accionamiento, ya que puede realizarse un movimiento lineal mediante una pluralidad de accionadores bien establecidos, tales como cilindros hidráulicos, cilindros neumáticos, combinaciones de cajas de engranajes y motores y similares.

En una realización ilustrativa el movimiento de traslación es un movimiento vertical. Es decir, el elemento de soporte alargado puede levantarse o bajarse para colocar de manera apropiada el elemento de soporte según la estrategia de procedimiento que va a aplicarse al formar el producto alargado.

10 Para ello, en una realización ilustrativa el mecanismo de accionamiento está configurado para levantar el elemento de soporte alargado a la posición sin interferencia. Por consiguiente, la posición sin interferencia puede seleccionarse para estar muy por encima del nivel de altura de los conjuntos de molde primero y segundo, garantizando así también una accesibilidad superior para trabajadores y operarios, incluso cuando se mueve el segundo conjunto de molde a la posición cerrada.

15 En otra realización ilustrativa el mecanismo de accionamiento está configurado para bajar el elemento de soporte alargado a la posición sin interferencia. En este caso, el movimiento vertical puede implementarse basándose en componentes mecánicos robustos sin requerir que se instalen, por ejemplo, en el techo de la instalación. Además, en algunas realizaciones ilustrativas, el elemento de soporte puede bajarse a la posición sin interferencia de tal manera que los trabajadores y operarios puedan andar por encima del elemento de soporte, lo cual puede lograrse, por ejemplo, proporcionando un rebaje apropiado y el suelo de la instalación. En este caso, el elemento de soporte puede colocarse en un primer nivel de altura durante el funcionamiento del sistema de transporte, en el que también puede lograrse accesibilidad superior a los conjuntos de molde, mientras que el segundo nivel de altura correspondiente a la posición sin interferencia también puede permitir un acceso sustancialmente completo al espacio entre los conjuntos de molde, cuando el elemento de soporte está en la posición sin interferencia. Debe apreciarse que la posición sin interferencia también puede usarse en cualquier etapa apropiada del procedimiento de producción global, aunque los conjuntos de molde primero y segundo no formen el conjunto de molde compuesto.

20 En una realización ilustrativa adicional del mecanismo de accionamiento, está configurado para realizar un cambio de posición iniciando al menos un movimiento de rotación del elemento de soporte alargado a lo largo de un eje de rotación que se extiende a lo largo de los conjuntos de molde primero y segundo. En este caso, puede iniciarse un movimiento del elemento de soporte de una manera con mucha eficiencia de espacio usando accionadores bien establecidos, tales como motores eléctricos y similares.

25 En una realización preferida el conjunto de accionamiento está configurado para llevar el elemento de soporte alargado a la posición sin interferencia únicamente mediante el movimiento de rotación. En este caso, puede implementarse un mecanismo de rotación eficiente con el fin de seleccionar una posición apropiada del elemento de soporte. Es decir, aunque únicamente es suficiente un único movimiento de rotación para llevar el elemento de soporte a la posición sin interferencia, también puede seleccionarse, no obstante, cualquier posición angular intermedia, si se considera apropiado para potenciar la accesibilidad al espacio entre los conjuntos de molde primero y segundo.

30 En una realización ilustrativa el mecanismo de accionamiento y el mecanismo de accionamiento de molde están acoplados y configurados para realizar el movimiento de rotación al tiempo que colocan el segundo conjunto de molde alargado con respecto al primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto. El acoplamiento de estos mecanismos de accionamiento puede reducir el número de componentes requeridos y también puede permitir una construcción con mucha eficiencia de espacio del mecanismo de accionamiento combinado. Además, al acoplar mecánicamente estos mecanismos de accionamiento puede garantizarse automáticamente que el elemento de soporte se mueve a la posición sin interferencia mientras que el segundo conjunto de molde se pone en contacto con el primer conjunto de molde. Si la colocación del elemento de soporte en la posición sin interferencia requiere un ángulo de rotación diferente en comparación con la colocación del segundo conjunto de molde por encima del primer conjunto de molde, se obtiene una adaptación correspondiente realizada fácilmente usando una caja de engranajes apropiada. Por ejemplo, si la combinación de los conjuntos de molde primero y segundo requiere un ángulo de rotación de aproximadamente 180°, mientras que resulta ventajoso rotar el elemento de soporte un ángulo de aproximadamente 90°, puede implementarse una razón de engranaje correspondiente de 2:1. Por tanto, pueden usarse los mismos componentes de accionamiento, tales como motores, sistemas hidráulicos y similares, para mover el elemento de soporte y el segundo conjunto de molde, aunque se requieran diferentes ángulos de rotación.

35 En una realización ilustrativa el sistema de transporte comprende un elemento de soporte alargado exterior que se extiende a lo largo de uno de los conjuntos de molde alargados primero y segundo. De esta manera puede implementarse una pluralidad de construcciones apropiadas, por ejemplo con el fin de potenciar la robustez y estabilidad mecánica y similares ya que la parte móvil del sistema de transporte puede soportarse por tanto por el elemento de soporte alargado y al menos un elemento de soporte exterior adicional. En realizaciones ilustrativas

adicionales, el sistema de transporte comprende un segundo elemento de soporte alargado exterior que se extiende a lo largo del otro de los conjuntos de molde alargados primero y segundo. Por tanto, pueden usarse dos partes controlables de manera individual en el sistema de transporte, mientras que se proporciona no obstante una estabilidad mecánica superior para cada una de las partes móviles.

5 En una realización ilustrativa adicional los conjuntos de molde primero y segundo comprenden estanterías de mitad de molde para formar una pala de turbina eólica. Por tanto, la instalación de producción está configurada de manera apropiada para formar productos alargados altamente complejos en forma de palas de turbina eólica, en la que la configuración del sistema de transporte permite un alto grado de automatización, mientras que todavía proporciona una flexibilidad y accesibilidad superiores a los conjuntos de molde primero y segundo durante el procedimiento de fabricación.

10 Según un aspecto adicional de la presente invención el objeto se resuelve mediante un método para formar un producto alargado, en particular una pala de turbina eólica, en el que pueden llenarse conjuntos de molde alargados con materiales apropiados basándose en un sistema de transporte que comprende una parte móvil que puede colocarse a lo largo de la longitud de los conjuntos de molde alargados usando un elemento de soporte alargado.

15 Los conjuntos de molde alargados pueden llevarse a una posición cerrada girando al menos uno de estos conjuntos de molde alargados, en los que el elemento de soporte se coloca en una posición sin interferencia, proporcionando así espacio para mover uno o ambos de los conjuntos de molde alargados.

20 En realizaciones ilustrativas adicionales la colocación del elemento de soporte alargado en la posición sin interferencia y una posición de trabajo apropiada o en cualquier posición intermedia puede lograrse mediante un movimiento de traslación, por ejemplo en la dirección vertical u horizontal y/o mediante un movimiento de rotación alrededor de un eje de rotación que está orientado a lo largo de una dirección longitudinal de los conjuntos de molde alargados.

Descripción de los dibujos

Ahora se describirá la presente invención en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 la figura 1a ilustra esquemáticamente una vista desde arriba de una instalación de producción que comprende un sistema de transporte,

la figura 1b ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de la instalación de producción incluyendo el sistema de transporte que tiene un mecanismo de accionamiento para cambiar la posición de un elemento de soporte con respecto al conjunto de molde primero y segundo según una realización ilustrativa,

30 las figuras 2a y 2b ilustran esquemáticamente la instalación de producción incluyendo un sistema de transporte que está configurado para levantar o bajar el elemento de soporte según realizaciones ilustrativas,

las figuras 3a y 3b ilustran esquemáticamente la instalación de producción con un sistema de transporte que está configurado para hacer rotar el elemento de soporte según realizaciones ilustrativas,

35 las figuras 4a y 4b ilustran esquemáticamente la instalación de producción con un sistema de transporte que está mecánicamente acoplado a un mecanismo de accionamiento de molde según realizaciones ilustrativas,

las figuras 5a y 5b ilustran esquemáticamente la instalación de producción con el sistema de transporte que está configurado para hacer rotar el elemento de soporte independientemente con respecto al segundo conjunto de molde según realizaciones ilustrativas todavía adicionales.

Descripción detallada de realizaciones

40 Ahora se describirá una primera versión de la presente invención con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos con las figuras 1a a 5b, en las que componentes generalmente similares se indican mediante los mismos números de referencia excepto por el primer dígito, que generalmente se refiere a la figura correspondiente, en la que se ilustra una realización. Por tanto, debe apreciarse que la descripción de componentes que tienen el mismo número de referencia excepto por el primer dígito puede omitirse, si es apropiado, aunque no obstante debe entenderse que el componente en cuestión puede tener una o más de las características de componentes correspondientes a las que se hace referencia en realizaciones descritas anteriormente o a continuación.

50 La figura 1a ilustra esquemáticamente una vista desde arriba de una instalación de producción 100, en la que están instalados un primer conjunto de molde 110a y un segundo conjunto de molde 110b, que están dispuestos en paralelo entre sí. Los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b son conjuntos de molde alargados, lo que debe entenderse de tal manera que la longitud, es decir la dimensión a lo largo de una dirección longitudinal L, es significativamente mayor en comparación con la dimensión perpendicular lateral. En una realización particular, los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b están configurados para formar mitades correspondientes de una pala de turbina eólica. La instalación de producción 100 comprende además un sistema de transporte 150, que comprende un elemento de soporte alargado 151 que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal L en paralelo

con los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b. Además, el elemento de soporte alargado 151, que puede proporcionarse en forma de un riel, o cualquier otro portador que está configurado de manera apropiada para permitir que una parte móvil 155 del sistema de transporte 150 se mueva a lo largo del elemento de soporte 151, está colocado lateralmente entre los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b. Además, el elemento de soporte alargado 151 tiene una longitud que es apropiada para permitir el acceso a al menos una porción significativa de los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b por la parte móvil 155. Con respecto a esto debe entenderse "una porción significativa" como al menos la mitad de la longitud total de los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b.

Además, en realizaciones ilustrativas el sistema de transporte 150 puede comprender al menos un elemento de soporte exterior 153 de modo que una parte móvil 155 puede abarcar de manera sustancialmente completa el espacio en el que está instalado el segundo conjunto de molde 110b. De manera similar, si se requiere, puede proporcionarse un segundo elemento de soporte exterior 154 para proporcionar la posibilidad de mover una segunda parte móvil 156 por encima del primer conjunto de molde 110a. En este caso, el elemento de soporte 151 está configurado de manera apropiada para permitir el movimiento independiente de las partes móviles 155, 156.

Además, el sistema de transporte 150 comprende un elemento de soporte adicional 152, que puede representar una continuación del elemento de soporte 151 con el fin de proporcionar una posición de "estacionamiento" para la parte móvil 155, 156, cuando se cambia la posición del elemento de soporte 151. Un cambio de posición del elemento de soporte 151 puede iniciarse basándose en un mecanismo de accionamiento (no mostrado en la figura 1a). La figura 1b ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de la instalación de producción 100. Tal como se ilustra, el sistema de transporte 150 comprende al menos el elemento de soporte alargado 151 colocado lateralmente entre los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b y que está mecánicamente acoplado a un mecanismo de accionamiento 157, que está configurado de manera apropiada para permitir un cambio de posición del elemento de soporte 151, por ejemplo haciendo que el elemento de soporte 151 realice un movimiento de traslación y/o un movimiento de rotación. Para ello, el mecanismo de accionamiento 157 comprende cualquier componente apropiado, tal como motores eléctricos, componentes hidráulicos, componentes neumáticos, sistemas de engranajes y similares. Además, se proporciona un mecanismo de accionamiento de molde 120 y está mecánicamente acoplado al segundo conjunto de molde 110b. El mecanismo de accionamiento de molde 120 está configurado de manera apropiada para mover el segundo conjunto de molde 110b a una posición por encima del primer conjunto de molde 110a con el fin de formar un conjunto de molde compuesto 111. Dependiendo del concepto de fabricación usado, los conjuntos de molde primero y segundo 110a, 110b pueden combinarse en el conjunto de molde compuesto 111 una vez o pueden separarse y volver a combinarse una o varias veces para formar finalmente un producto alargado completo, tal como una pala de turbina eólica.

Por tanto, el sistema de transporte 150 está configurado de manera apropiada para permitir la nueva colocación del elemento de soporte alargado 151 cuando se activa el mecanismo de accionamiento de molde 120 con el fin de formar el conjunto de molde compuesto 111. Es decir, el elemento de soporte 151 se mueve de una posición de trabajo, es decir de una posición en la que la parte móvil 155 y/o 156 (véase la figura 1a) puede moverse a lo largo del elemento de soporte 151, a una posición sin interferencia, que permite por tanto que el segundo conjunto de molde 110b se mueva libremente al primer conjunto de molde 110a mediante el mecanismo de accionamiento de molde 120.

La figura 2a ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de una instalación de producción 200 que incluye un sistema de transporte 250 que permite una nueva colocación de un elemento de soporte alargado 251 con respecto a conjuntos de molde primero y segundo 210a, 210b. Debe apreciarse que, con respecto a los componentes descritos hasta ahora, también pueden aplicarse los mismos criterios que los explicados anteriormente con referencia a la instalación 100. Tal como se muestra, los conjuntos de molde primero y segundo 210a, 210b están colocados en cualquier nivel de altura apropiado por encima de un suelo 201 y de manera similar el elemento de soporte 251 está colocado en un nivel de altura apropiado con el fin de proporcionar accesibilidad superior a los conjuntos de molde primero y segundo 210a, 210b. En esta realización el sistema de transporte 250 comprende un mecanismo de accionamiento 257 que está configurado para levantar el elemento de soporte 251 a cualquier altura apropiada para permitir un movimiento sin perturbaciones del conjunto de molde 210b, tal como se explicó por ejemplo anteriormente con referencia a las figuras 1a y 1b. Por ejemplo, el mecanismo de accionamiento 257 puede comprender un accionador apropiado, tal como un motor y similares, que no se muestra en la figura 2a, en combinación con dos o más conexiones mecánicas colocadas de manera apropiada 257a, 257b que permiten un movimiento vertical del elemento 251. Tal como se muestra, el elemento de soporte 251 puede comprender un elemento de guía 251a para definir de manera precisa la posición de trabajo del elemento 251.

La figura 2b ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de la instalación 200, en la que el mecanismo de accionamiento 257 está configurado de manera apropiada para bajar la posición del elemento de soporte 251 con el fin de definir una posición sin interferencia apropiada 202n. Para ello el mecanismo de accionamiento 257 puede colocarse en un rebaje 201r en el suelo 201, en el que puede obtenerse incluso una configuración sustancialmente nivelada en la posición sin interferencia 202n. Por otro lado, el elemento de soporte 251 puede levantarse a la posición de trabajo 202w o a cualquier otra posición intermedia.

La figura 2C ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de la instalación 200, en la que el

mecanismo de accionamiento 257 está configurado para mover el elemento de soporte alargado 251 desde la posición de trabajo 202w a la posición sin interferencia 202n y viceversa iniciando un movimiento de traslación en la dirección horizontal. Para ello, cualquier componente apropiado, tal como un sistema de riel unido al suelo o al techo de la instalación 200, puede dotarse de elementos de soporte configurados y colocados de manera apropiada (no mostrados) que a su vez están acoplados a un componente de accionamiento, tal como un motor y similares.

La figura 3a ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de una instalación de producción 300, en la que un sistema de transporte 350 está configurado para permitir un movimiento de rotación de un elemento de soporte 351. Tal como se muestra, un mecanismo de accionamiento 357 está colocado en estrecha proximidad o unido a un mecanismo de accionamiento de molde 320 y permite una rotación del elemento de soporte 351 entre la posición de trabajo 302w y una posición sin interferencia 302n. En la figura 3a un segundo conjunto de molde 310b está colocado por encima de un primer conjunto de molde 310a, formando así el conjunto de molde compuesto, tal como también se comentó anteriormente. En la realización mostrada, la rotación del segundo conjunto de molde 310b se realiza alrededor de un eje de rotación 325 que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal y por tanto en paralelo con los conjuntos de molde alargados 310a, 310b. En esta realización y también en las realizaciones anteriormente descritas así como en las realizaciones que todavía falta por describir, el eje de rotación, tal como el eje 325, representa el único eje de rotación para formar el conjunto de molde compuesto, mientras que, sin embargo, debe apreciarse que puede aplicarse un movimiento compuesto más complejo para colocar de manera apropiada los conjuntos de molde primero y segundo. Por ejemplo, un movimiento compuesto del conjunto de molde primero y/o segundo puede comprender los pacientes acerca de desplazar lateralmente el eje de rotación, posiblemente en combinación con un movimiento de traslación. Independientemente de la complejidad del movimiento proporcionado por el mecanismo de accionamiento de molde, tal como el mecanismo 320, el mecanismo de accionamiento conectado al elemento de soporte alargado está configurado de manera apropiada para colocar el elemento de soporte en la posición sin interferencia.

La figura 3b ilustra esquemáticamente el elemento de soporte 351 en su posición de trabajo. Tal como se muestra, el mecanismo de bisagra 358 se proporciona, por ejemplo, unido al mecanismo de accionamiento de molde 320.

La figura 4a ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de una instalación de producción 400, en la que se ilustra un mecanismo de accionamiento de molde 420 en forma de dos componentes de accionamiento individuales 421a, 421b, que a su vez están configurados para hacer rotar un segundo conjunto de molde 410b un ángulo de rotación apropiado, por ejemplo aproximadamente 180°, para colocar el conjunto de molde 410b por encima de un primer conjunto de molde (no mostrado), tal como se comentó anteriormente. Además, un sistema de transporte 450 comprende un elemento de soporte 451 con componentes de accionamiento 458a, 458b, que están mecánicamente acoplados a los componentes de accionamiento 421a, 421b, respectivamente. Por consiguiente, tras activar los componentes de accionamiento 421a, 421b también se inicia un movimiento de rotación del elemento de soporte 451. Dado que normalmente el elemento de soporte 451 puede requerir un ángulo de rotación reducido en comparación con el conjunto de molde 410b, los componentes de accionamiento 458a, 458b pueden incluir un sistema de periodo correspondiente para ajustar la razón de los ángulos de rotación. Por ejemplo, las cajas de engranajes correspondientes pueden dar como resultado una reducción del ángulo de rotación de aproximadamente 2:1, en las que un ángulo de rotación de aproximadamente 90° es apropiado para mover el elemento de soporte 451 a la posición sin interferencia.

La figura 4b ilustra esquemáticamente el elemento de soporte para 51 cuando se hace rotar a la posición de trabajo 402n, lo cual se logra activando los componentes de accionamiento 421a, 421b con el fin de poner el conjunto de molde en la posición cerrada deseada.

La figura 5a ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva de una instalación de producción 500, en la que un elemento de soporte 551 está conectado a un mecanismo de accionamiento 557 que comprende una pluralidad de componentes de accionamiento individuales 557a, 557b, 557c que pueden controlarse de manera individual, por ejemplo por medio de una unidad de control 559, con respecto a un mecanismo de accionamiento 520 que comprende una pluralidad de componentes de accionamiento 521a, 521b para hacer rotar un conjunto de molde 510b a una posición cerrada. Por tanto, al contrario que las realizaciones tal como se describieron con referencia a las figuras 3a, 3b, el elemento de soporte 551 puede moverse independientemente con respecto al conjunto de molde 510b.

La figura 5b ilustra esquemáticamente la instalación de producción, cuando el elemento de soporte 551 se ha hecho rotar a la posición sin interferencia 502n con el fin de permitir la posterior activación del conjunto de accionamiento de molde 520, poniendo así los conjuntos de molde correspondientes en la posición cerrada.

En las realizaciones descritas anteriormente, las instalaciones de producción 100, 200, 300, 400 y 500 están configuradas de manera apropiada para mover el elemento de soporte alargado "en su conjunto", permitiendo así una flexibilidad superior con respecto a proporcionar acceso a los conjuntos de molde a los trabajadores y operarios, mientras que, cuando se mueve el elemento de soporte alargado a su posición de trabajo, puede accederse a uno o ambos conjuntos de molde por las partes móviles del sistema de transporte, que pueden usarse para colocar un dispositivo robotizado y similares. Por otro lado, el movimiento del elemento de soporte alargado puede controlarse de manera apropiada para colocar el elemento de soporte en una posición sin interferencia, en la que se logra un

5 movimiento o rotación del conjunto de molde móvil sin interferencia mediante el elemento de soporte. Para ello, puede proporcionarse una unidad de control apropiada para coordinar los movimientos del elemento de soporte y el conjunto de molde móvil. De esta manera se garantiza que la una o más partes móviles del sistema de transporte se colocan en una "posición de estacionamiento", es decir en la posición sin contacto con el elemento de soporte alargado, mientras que también se inicia el movimiento del conjunto de molde móvil únicamente cuando el elemento de soporte está colocado en su posición sin interferencia. En una realización ilustrativa los movimientos del conjunto de molde y el elemento de soporte están mecánicamente acoplados, garantizando así automáticamente una coordinación apropiada de estos dos movimientos.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de producción (100; 200; 300; 400; 500) que comprende:
 un primer conjunto de molde alargado (110a; 210a; 310a),
 un segundo conjunto de molde alargado (110b; 210b; 310b; 410b; 510b) que se extiende en paralelo a dicho primer conjunto de molde alargado (110a; 210a) y
 un sistema de transporte (150; 250; 350; 450; 550) que comprende
 un elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) que se extiende a lo largo de, y lateralmente entre, dichos conjuntos de molde alargados primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b),
 una parte móvil (155, 156) configurada para colocarse al menos a lo largo de dichos conjuntos de molde alargados primero y segundo (110a; 210a; 310a 110b; 210b; 310b; 410b 510b) usando dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551);
 en la que dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) se extiende a lo largo de la dirección longitudinal L en paralelo con los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b), y en la que dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) está configurado de manera apropiada para permitir que dicha parte móvil (155, 156) de dicho sistema de transporte (150; 250; 350; 450; 550) se mueva a lo largo de dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551);
 y en la que dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) tiene una longitud que es apropiada para permitir el acceso a al menos una porción significativa de los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b) por dicha parte móvil (155, 156), y
 un mecanismo de accionamiento (157; 257; 357; 457; 557) acoplado a dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) y configurado para cambiar una posición de dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) con respecto a dichos conjuntos de molde alargados primero y segundo (110a; 210a; 310a; 110b; 210b; 310b; 410b; 510b), en la que la porción significativa debe entenderse como al menos la mitad de la longitud de los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b).
2. Instalación de producción según la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo de accionamiento de molde (120; 220; 320; 420; 520) acoplado al menos a dicho segundo conjunto de molde alargado y configurado para colocar dicho segundo conjunto de molde alargado con respecto a dicho primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto (111).
3. Instalación de producción según la reivindicación 2, en la que dicho mecanismo de accionamiento (157; 257; 357; 457; 557) está configurado para realizar un cambio de posición de dicho elemento de soporte alargado para colocar dicho elemento de soporte alargado en una posición sin interferencia (202n) que evita la interferencia con la colocación de dicho segundo conjunto de molde alargado con respecto a dicho primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto.
4. Instalación de producción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho mecanismo de accionamiento (157; 257) está configurado para realizar un cambio de posición iniciando al menos un movimiento de traslación de dicho elemento de soporte alargado.
5. Instalación de producción según la reivindicación 4, en la que dicho movimiento de traslación es un movimiento horizontal
6. Instalación de producción según la reivindicación 4, en la que dicho movimiento de traslación es un movimiento vertical.
7. Instalación de producción según las reivindicaciones 2 y 6, en la que dicho mecanismo de accionamiento (257a, 257b) está configurado para levantar dicho elemento de soporte alargado a dicha posición sin interferencia.
8. Instalación de producción según la reivindicación 1, en la que dicho mecanismo de accionamiento está configurado para bajar dicho elemento de soporte alargado a dicha posición sin interferencia (202n).
9. Instalación de producción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicho mecanismo de accionamiento (157; 357; 458a, 458b; 557, 557a, 557b, 557c) está configurado para realizar un cambio de posición iniciando al menos un movimiento de rotación de dicho elemento de soporte alargado a lo largo de un eje de rotación.

10. Instalación de producción según las reivindicaciones 2 y 9, en la que dicho mecanismo de accionamiento y dicho mecanismo de accionamiento de molde (420, 421 a, 421 b, 458a, 458b) están acoplados y configurados para realizar dicho movimiento de rotación mientras colocan dicho segundo conjunto de molde alargado con respecto a dicho primer conjunto de molde para formar un conjunto de molde compuesto.
- 5 11. Método de formación de un producto alargado, en particular una pala de turbina eólica, comprendiendo el método:
- 10 llenar de material un primer conjunto de molde alargado (110a; 210a; 310a) y un segundo conjunto de molde alargado (110b; 210b; 310b; 410b; 510b) usando una parte móvil de un sistema de transporte (150; 250; 350; 450; 550) que puede moverse a lo largo de un elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) de dicho sistema de transporte que se extiende a lo largo de la dirección longitudinal L en paralelo con los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b), extendiéndose dicho elemento de soporte alargado a lo largo de, y lateralmente entre, dichos conjuntos de molde alargados primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b), y en el que dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) tiene una longitud que es apropiada para permitir el acceso a al menos una porción significativa de los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b; 310a; 210a; 210b; 310b; 410b; 510b) por dicha parte móvil (155, 156),
- 15 siendo la porción significativa al menos la mitad de la longitud total de los conjuntos de molde primero y segundo (110a, 110b),
- 20 formar un conjunto de molde compuesto girando al menos uno de dichos conjuntos de molde primero y segundo y colocando dicho elemento de soporte alargado (151; 251; 351; 451; 551) en una posición sin interferencia.
12. Método según la reivindicación 11, en el que colocar dicho elemento de soporte alargado en una posición sin interferencia comprende realizar un movimiento de traslación de dicho elemento de soporte alargado.
13. Método según la reivindicación 12, en el que dicho movimiento de traslación es un movimiento horizontal.
- 25 14. Método según la reivindicación 12, en el que dicho movimiento de traslación es un movimiento vertical.
15. Método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que colocar dicho elemento de soporte alargado en una posición sin interferencia comprende realizar un movimiento de rotación de dicho elemento de soporte alargado alrededor de un eje de rotación que está orientado a lo largo de una dirección longitudinal de dichos conjuntos de molde alargados primero y segundo.

30

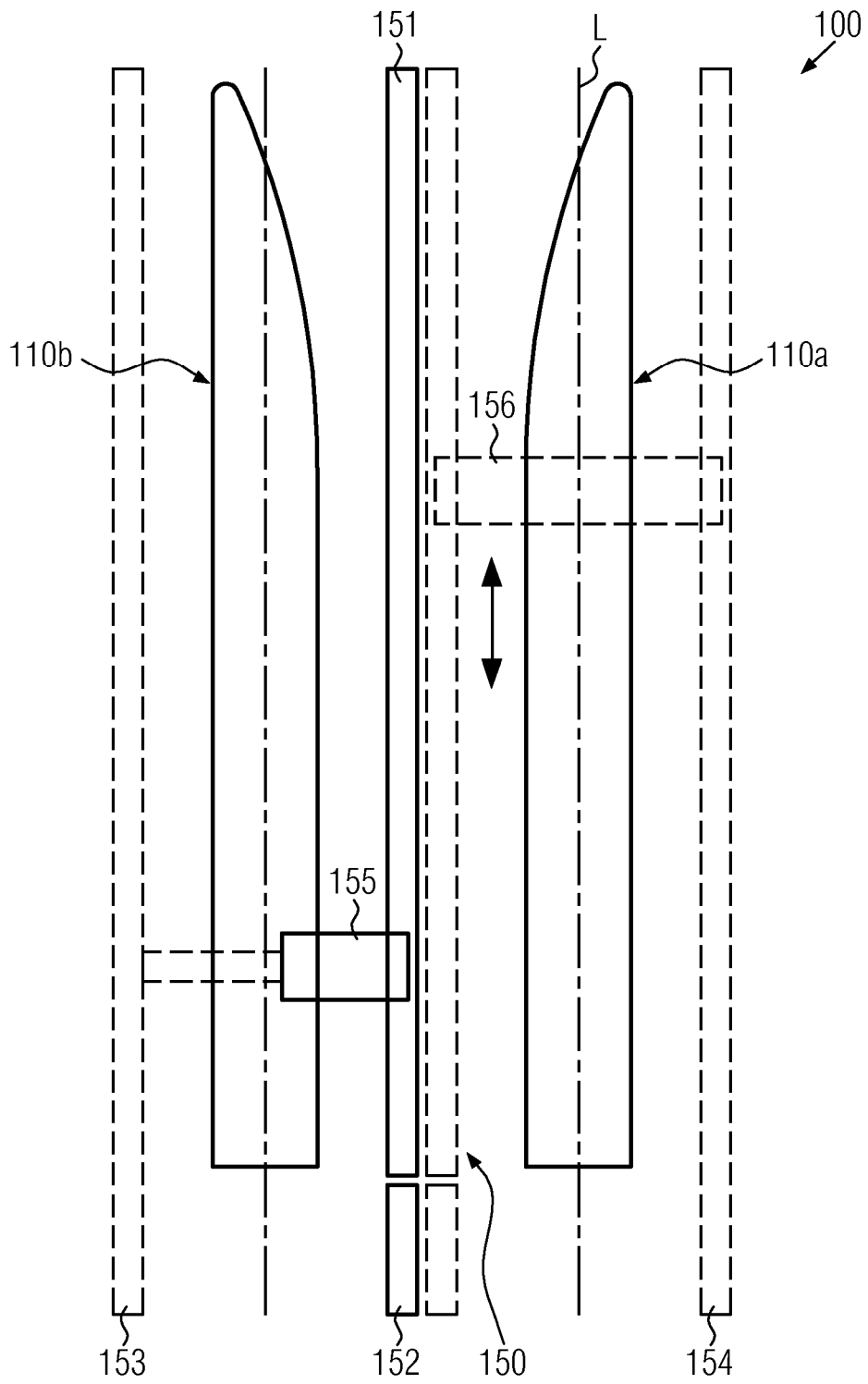


FIG. 1a

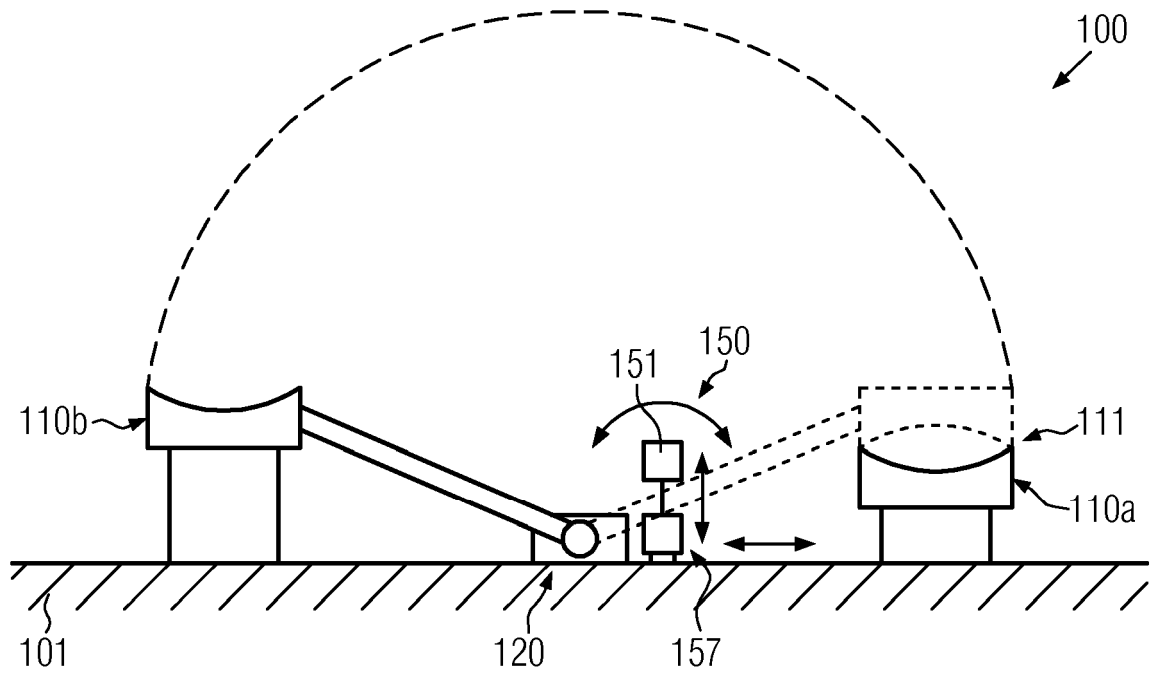


FIG. 1b

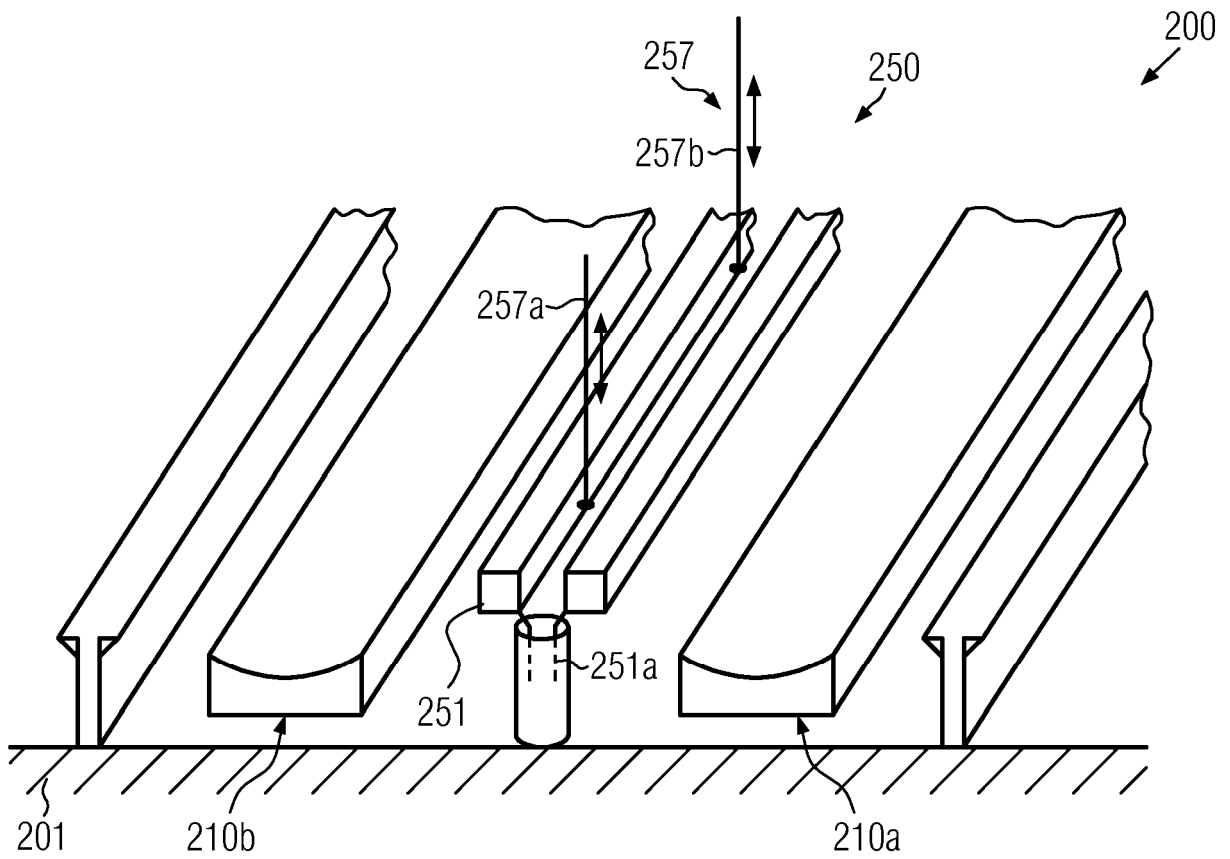


FIG. 2a

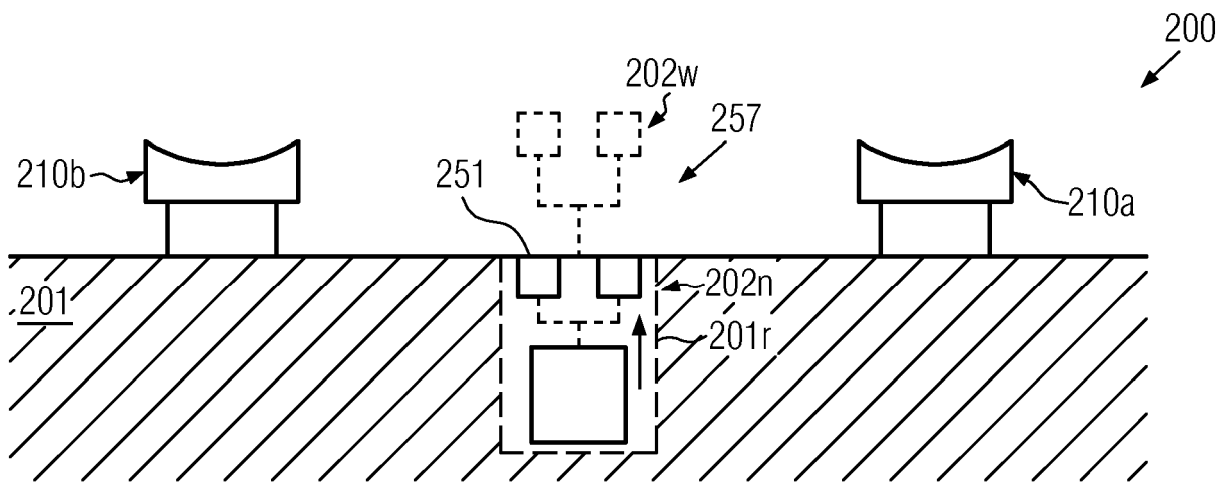


FIG. 2b

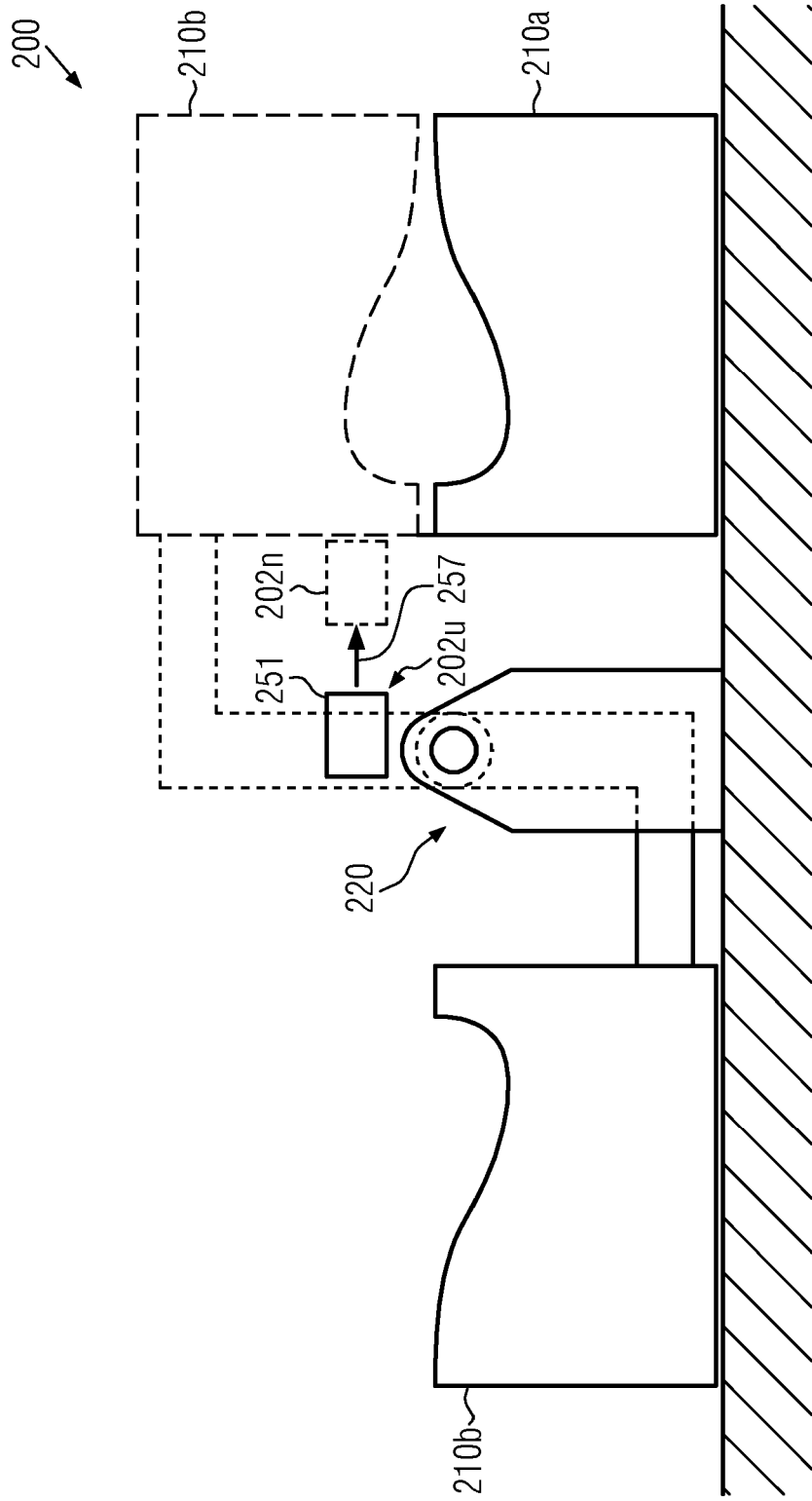
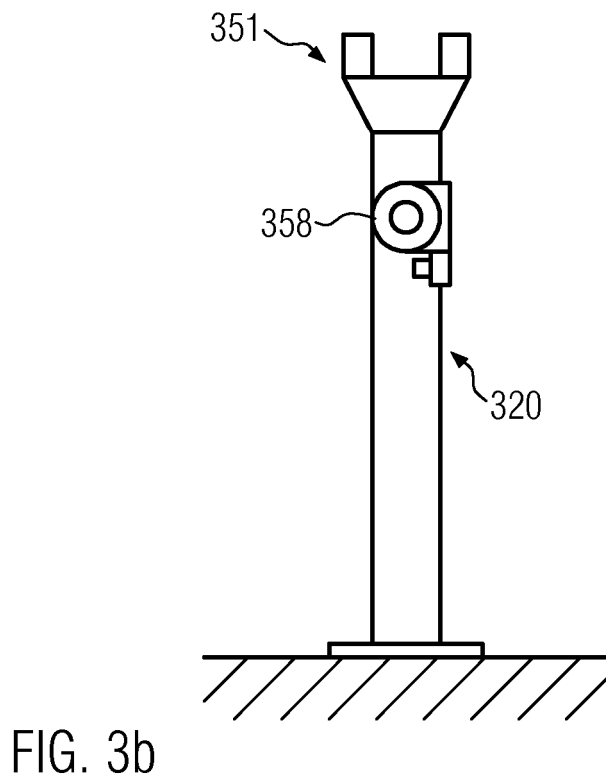
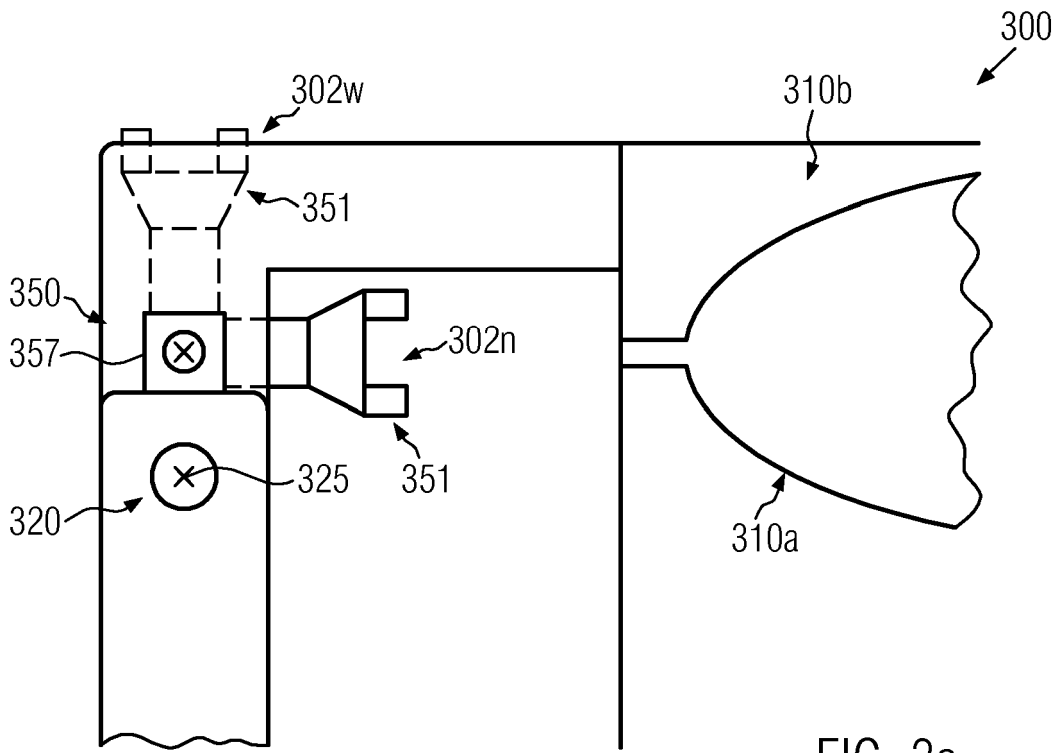


FIG. 2C



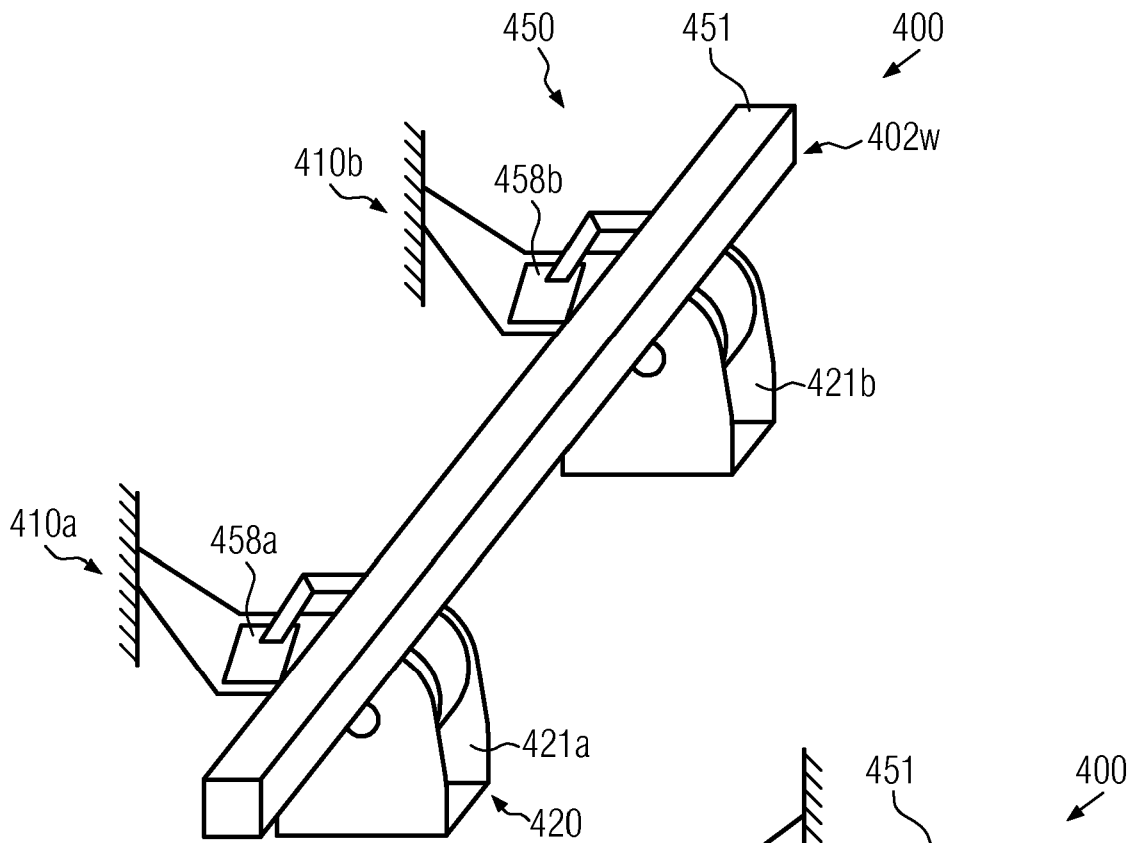


FIG. 4a

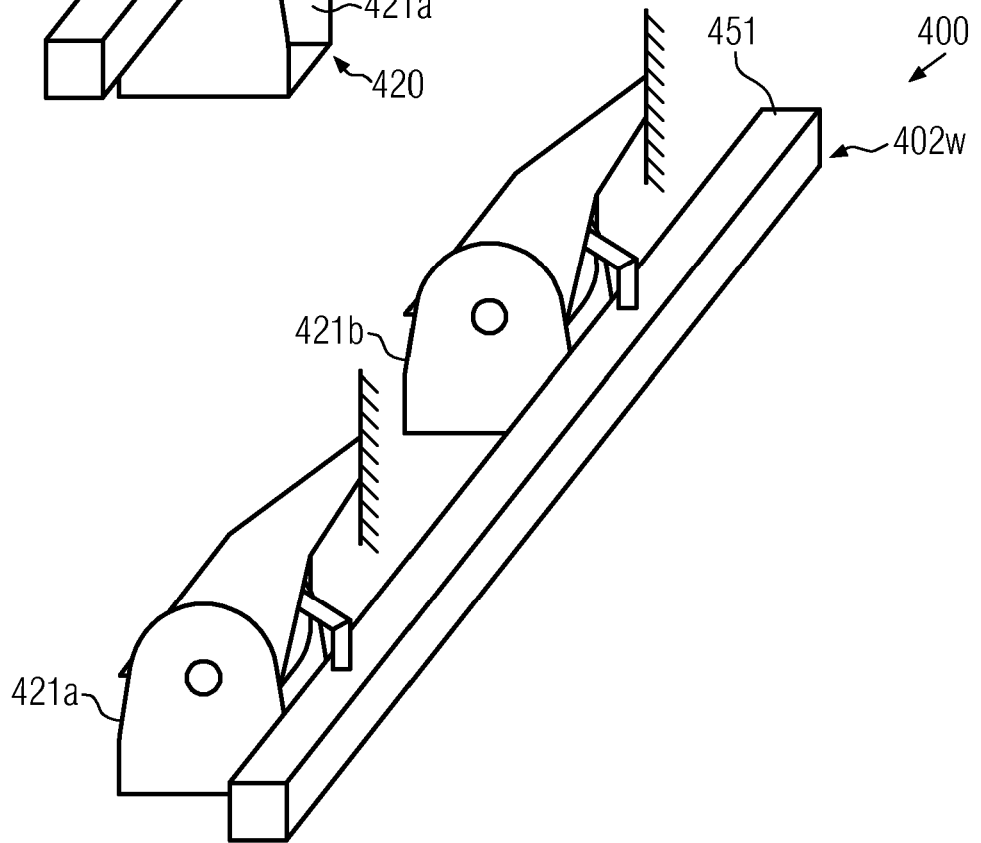


FIG. 4b

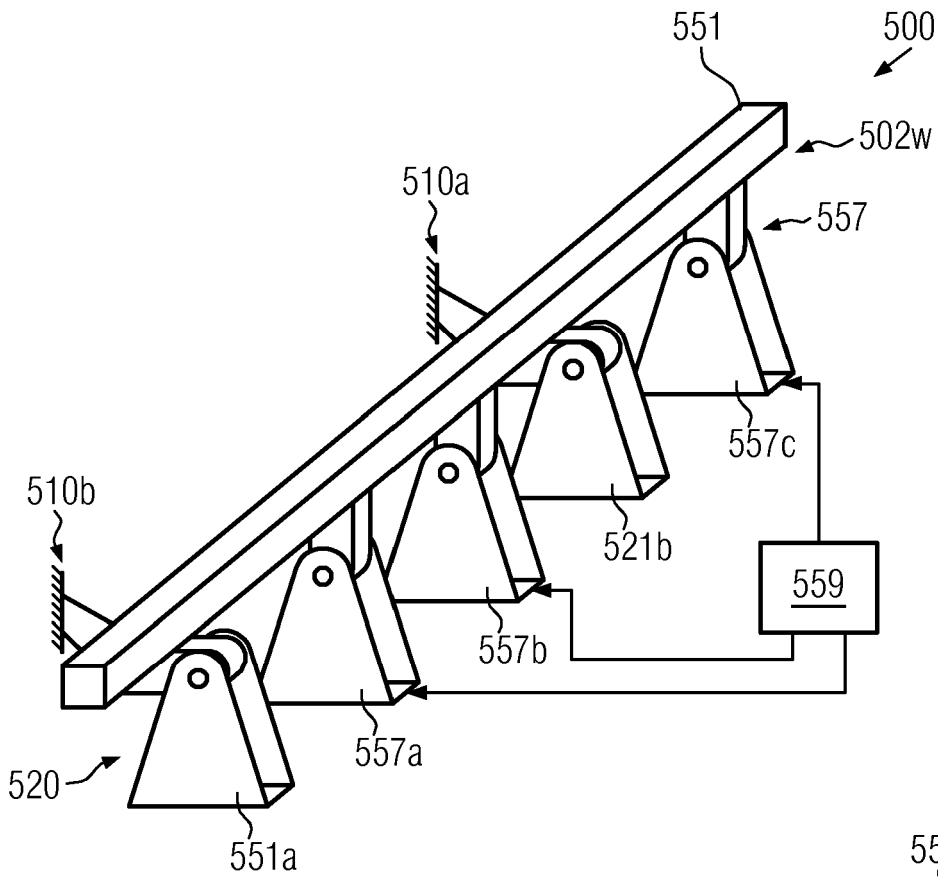


FIG. 5a

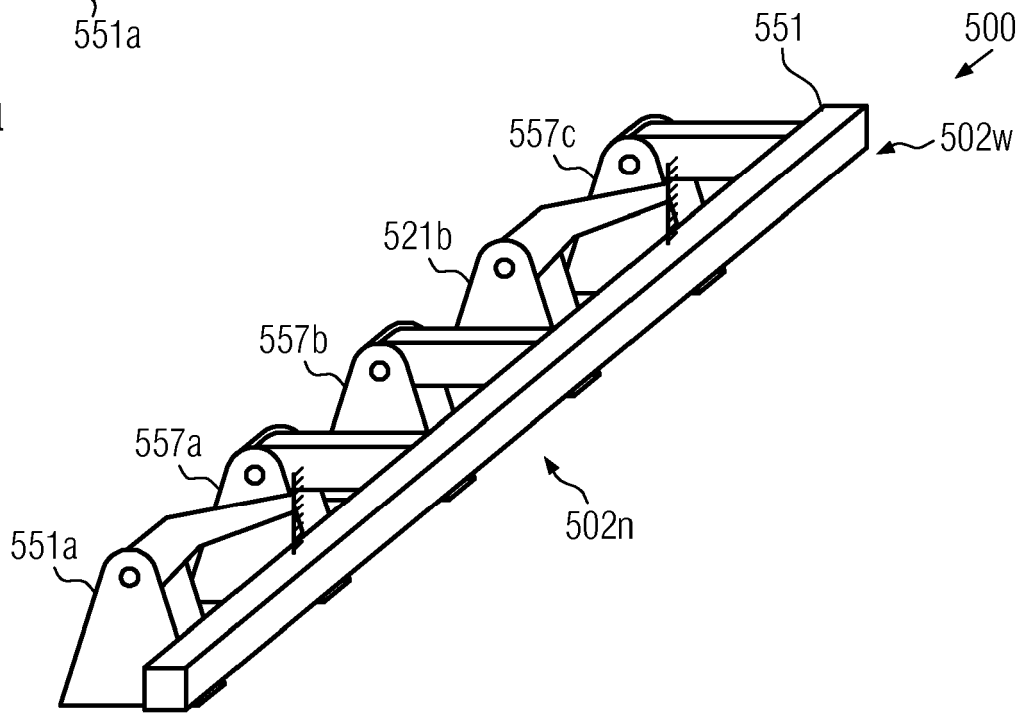


FIG. 5b