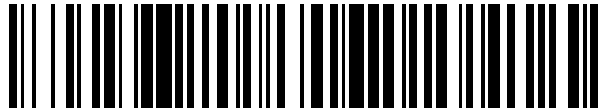


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 179**

51 Int. Cl.:

B29C 33/26 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29L 31/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2012 E 12788110 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2771160**

54 Título: **Un aparato de producción y un procedimiento para fabricar productos alargados tales como palas de turbina eólica**

30 Prioridad:

27.10.2011 US 201161552004 P
31.10.2011 DK 201170587

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

11.03.2016

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

GARCIA TAPIA, RAUL y
DAVEY, CHRIS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 563 179 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

Un aparato de producción y un procedimiento para fabricar productos alargados tales como palas de turbina eólica

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un aparato de producción que comprende un primer molde alargado, un segundo molde alargado que se extiende en paralelo hasta dicho primer molde, un mecanismo de accionamiento de molde acoplado al menos a dicho segundo molde y configurado para mover dicho segundo molde en relación a dicho primer molde, desde una primera posición de molde a una segunda posición de molde para formar un conjunto de molde, y un sistema de transporte que comprende una parte móvil configurada para moverse a lo largo de dicho primer y segundo moldes.

10 **ANTECEDENTES**

15 Las palas de turbina eólica a menudo se fabrican con materiales poliméricos reforzados con fibra. En la fabricación de dichas palas a menudo se usan dos moldes de cubierta de pala alargados situados yuxtapuestos, por lo que el material se sitúa en ellos, el material se cura, y después uno de los moldes se voltea sobre el otro. El volteo puede hacerse con el material de cubierta de pala curado, y normalmente se sitúa una estructura de conexión, tal como un larguero o un par de refuerzos, para unirse internamente entre las cubiertas cuando el molde se ha volteado. El volteo se realiza normalmente por un mecanismo volteador que conecta las mitades del molde y que comprende unidades de accionamiento y brazos volteadores que balancean uno del molde por encima del otro.

20 Debido a la significativa longitud de muchas palas de turbina eólica modernas, puede ser ventajoso el uso de un sistema de pórtico para transportar material a los moldes y situar el material en los moldes, y se ha sugerido, por ejemplo, en los documentos DK200400032U3 y WO2007/054088A1. Tal sistema implica típicamente una o más partes móviles en forma de grúas de pórtico, cada una extendiéndose transversalmente sobre uno de los moldes, cuyas grúas pueden llevar rollos de material, equipo de pulverización, robots o dispositivos controlados por interfaz humana. Los pórticos se soportan por elementos de soporte alargados en forma de carriles que se extienden paralelos a los moldes y sobre cada lado de ellos. Además, los pórticos se disponen para moverse a lo largo del
25 molde y posicionarse en cualquier ubicación a lo largo de los moldes accionándose y guiándose a lo largo de los carriles.

30 Un problema que tiene lugar en los aparatos de producción del tipo descrito anteriormente es la interferencia entre los brazos volteadores y un carril central del sistema de pórtico ubicado entre los moldes. A este respecto, el documento WO2011/035539 describe un sistema de producción automatizado para palas de turbinas eólicas. Para resolver dicho problema, el carril central comprende espacios que se sitúan de tal forma que los brazos volteadores puedan moverse a través de los espacios correspondientes al cerrar el molde. En la posición abierta de los conjuntos de molde, los espacios pueden "puentearse" por un sistema de ruedas específico sobre el pórtico que permite el cruce de los espacios sin perder contacto con el carril central. Como alternativa, se sugiere cerrar los espacios para el uso del pórtico mediante secciones de puente, que se retiran para el paso de los brazos
35 volteadores. Aunque el sistema de producción descrito en este documento puede proporcionar ciertas ventajas con respecto a permitir el acceso a los moldes, todavía hay margen de mejora para resolver dicho problema de interferencia de manera que mantiene un alto grado de integridad estructural del aparato.

SUMARIO

40 Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de producción que resuelva dicho problema de interferencia mientras que aún proporciona un aparato con un grado muy alto de soporte e integridad estructural, en particular con respecto a la rigidez.

Dicho objeto se consigue con un aparato de producción que comprende:

- un primer molde alargado,
- un segundo molde alargado que se extiende en paralelo hasta dicho primer molde,
- 45 - un mecanismo de accionamiento de molde acoplado al menos a dicho segundo molde y configurado para mover dicho segundo molde en relación con dicho primer molde, desde una primera posición de molde a una segunda posición de molde para formar un conjunto de molde, y
- un sistema de transporte que comprende
- una parte móvil configurada para moverse a lo largo del primer molde y/o el segundo molde mientras que
50 se soporta por un elemento de soporte intermedio alargado ubicado lateralmente entre los moldes y que se extiende a lo largo de los moldes,
- estando el elemento de soporte intermedio configurado para moverse desde una posición de soporte en la que puede soportar la parte móvil, a una posición de no interferencia en la que la interferencia con los

moldes y/o el mecanismo de accionamiento de molde se evita cuando dicho segundo molde se mueve desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde,

- comprendiendo adicionalmente el sistema de transporte un dispositivo de sujeción para bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte.

5 En la primera posición de molde, los moldes están en una posición abierta, y las superficies del molde están orientadas al menos parcialmente hacia arriba para que el material se deposite sobre ellas, que puede hacerse con el sistema de transporte. Al estar configurada para moverse a lo largo de dichos primer o segundo moldes, la parte móvil del sistema de transporte puede situarse en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de dichos moldes mientras que se soporta y posiblemente también se guía por el elemento de soporte intermedio. El sistema de
10 transporte puede comprender una estructura de soporte que se fija en relación con una cimentación para el aparato de producción, y que soporta el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte.

La invención es adecuada para aparatos de producción en los que, en la posición de soporte del elemento de soporte intermedio, habría interferencia entre el elemento de soporte intermedio y los moldes y/o el mecanismo de accionamiento de molde si se realizara un intento de mover el segundo molde desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde. Este problema de interferencia se resuelve moviendo el elemento de soporte intermedio desde la posición de soporte a la posición de no interferencia en la que se evita dicha interferencia.
15

El elemento de soporte intermedio puede configurarse para moverse desde la posición de soporte a la posición de no interferencia por medio de un mecanismo de accionamiento de soporte, cuyos ejemplos se proporcionan a continuación, y preferiblemente el dispositivo de sujeción está separado del mecanismo de accionamiento de soporte. El dispositivo de sujeción minimiza o elimina cualquier movimiento del elemento de soporte intermedio en la posición de soporte, que de otro modo podría haberse permitido por un mecanismo de accionamiento de soporte inactivo para el elemento de soporte intermedio. Esto permite que la parte móvil del sistema de transporte sea pesada y se mueva rápidamente sin riesgo de deformación o movimiento del elemento de soporte intermedio haciendo que pierda su función de soporte y guiado para la parte en movimiento. Por lo tanto, la invención proporciona el diseño de un elemento de soporte intermedio que en su totalidad puede moverse a una posición de no interferencia y, por lo tanto, puede ser ininterrumpido, es decir, sin espacios para el mecanismo de accionamiento de molde, pero que también puede bloquearse en la posición de soporte por el dispositivo de sujeción y, por lo tanto, proporcionar un soporte muy estable para la parte en movimiento.
20
25

La invención es particularmente adecuada para aparatos en los que los moldes se configuran para permitir la formación de una pala de turbina eólica. Por supuesto, dicho sistema de transporte puede comprender elementos de soporte externos alargados que se extienden a lo largo de dichos primer y segundo moldes. Así, la parte móvil puede ser un pórtico que se extiende lateralmente sobre uno de los moldes y que se soporta sobre el elemento de soporte intermedio y uno de los elementos de soporte externos.
30

Preferiblemente, el movimiento del elemento de soporte intermedio desde la posición de soporte a la posición de no interferencia comprende un movimiento traslacional dirigido lejos de la posición de soporte, y preferiblemente al menos parcialmente hacia arriba, a una posición intermedia, y un movimiento rotacional, a lo largo de un eje de rotación, desde la posición intermedia a la posición de no interferencia. Por lo tanto, el movimiento traslacional y el movimiento rotacional son dos movimientos independientes separados. Preferiblemente, el eje de rotación del movimiento rotacional de dicho elemento de soporte intermedio se orienta a lo largo de una dirección longitudinal de dichos primer y segundo moldes. Preferiblemente, la posición intermedia expone una junta articulada para el movimiento rotacional, cuya junta, en la posición de soporte, se repliega en una estructura de soporte, que se fija a una cimentación del aparato de producción.
35
40

Para el movimiento traslacional, que es preferiblemente al menos parcialmente vertical, del elemento de soporte intermedio, el mecanismo de accionamiento de soporte puede comprender una construcción sencilla y robusta, ya que puede realizarse un movimiento lineal por una pluralidad de actuadores bien establecidos, tal como cilindros hidráulicos, cilindros neumáticos, combinaciones de motores y cajas de cambio, y similares. Para el movimiento rotacional, el mecanismo de accionamiento de soporte puede comprender otros actuadores bien establecidos, tal como actuadores hidráulicos o neumáticos, motores eléctricos, y similares.
45

Preferiblemente, cuando el sistema de transporte comprende una estructura de soporte, que se fija a una cimentación del aparato de producción, el dispositivo de sujeción comprende al menos una parte macho presentada por el elemento de soporte intermedio y al menos una parte hembra presentada por la estructura de soporte, o viceversa, cuyas partes macho y hembra son complementarias y se adaptan para estar en acoplamiento entre sí en la posición de soporte preferiblemente al menos parcialmente por medio de la gravedad que actúa sobre el elemento de soporte intermedio. Así, el dispositivo de sujeción puede comprender un asiento presentado por la estructura de soporte, y el elemento de soporte intermedio puede adaptarse al resto por gravedad contra el asiento en la posición de soporte. Para aclaración: la parte macho puede presentarse por el elemento de soporte intermedio y la parte hembra puede presentarse por la estructura de soporte, o la parte macho puede presentarse por la estructura de soporte y la parte hembra puede presentarse por el elemento de soporte intermedio.
50
55

En algunos modos de realización, cuando el sistema de transporte comprende una estructura de soporte, que se fija a una cimentación del aparato de producción, el dispositivo de sujeción comprende un asiento presentado por la estructura de soporte, presentando el asiento al menos dos superficies inclinadas la una hacia la otra, y estando dichas superficies de asiento adaptadas para recibir el elemento de soporte intermedio, por ejemplo, entre ellas. Las superficies del asiento pueden ser ambas no horizontales, y al menos una de ellas estar orientada parcialmente hacia arriba. En tal modo de realización, el elemento de soporte intermedio puede presentar superficies que son complementarias a dichas superficies de asiento. Esto proporciona un soporte de gravedad muy estable para el elemento de soporte intermedio, y bloquea eficazmente el elemento de soporte intermedio en su posición de soporte.

En modos de realización alternativos, cuyos ejemplos se proporcionan a continuación, el dispositivo de sujeción se proporciona como conjunto de abrazadera de bloqueo adaptado para desviar el elemento de soporte intermedio a la posición de soporte, o el dispositivo de sujeción comprende un pasador de bloqueo. Cualquiera de estos modos de realización es especialmente útil si el movimiento del elemento de soporte intermedio desde la posición de soporte a la posición de no interferencia comprende, o está constituido por, un movimiento rotacional.

El objeto también se consigue con un procedimiento para formar una pala de turbina eólica, comprendiendo el procedimiento:

- situar un segundo molde alargado en relación con un primer molde alargado, que se extiende en paralelo hasta dicho segundo molde, en una primera posición de molde, preferiblemente en la que los moldes están en una posición abierta y las superficies de molde están orientadas, al menos parcialmente, hacia arriba para que el material se deposite sobre ellas,
- situar un elemento de soporte intermedio alargado, que se extiende a lo largo de los moldes, en una posición de soporte, en la que se ubica lateralmente entre los moldes, en la que puede soportar una parte móvil de un sistema de transporte, y preferiblemente en la que se soporta por una estructura de soporte que se fija en relación con una cimentación en una instalación en la que se lleva a cabo el procedimiento,
- bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte por medio de un dispositivo de sujeción,
- situar material sobre los moldes, moviendo una parte móvil a lo largo de dichos primer y segundo moldes y mientras que se soporta, y preferiblemente se guía, la parte móvil por el elemento de soporte intermedio alargado, para formar las partes de pala de turbina eólica respectivas en los moldes,
- desbloquear el elemento de soporte intermedio de la posición de soporte,
- mover el elemento de soporte intermedio desde la posición de soporte a una posición de no interferencia en la que la interferencia con los moldes y/o un mecanismo de accionamiento de molde, acoplado al menos a dicho segundo molde, se evita cuando dicho segundo molde se mueve desde la primera posición de molde a una segunda posición de molde para formar un conjunto de molde para unir las partes de pala de turbina eólica, y
- mover por medio del mecanismo de accionamiento de molde dicho segundo molde en relación con dicho primer molde desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde.

Como puede entenderse en la producción, el procedimiento se repite, y las etapas mencionadas anteriormente pueden estar seguidas de

- movimiento por medio del mecanismo de accionamiento de molde de dicho segundo molde en relación con dicho primer molde desde la segunda posición de molde a la primera posición de molde,
- movimiento del elemento de soporte intermedio desde la posición de no interferencia a la posición de soporte, y
- bloqueo por medio del dispositivo de sujeción del elemento de soporte intermedio en la posición de soporte.

Se definen modos de realización ventajosos del procedimiento en las reivindicaciones 9-14. Se ha de mencionar que, en algunos modos de realización, el movimiento del elemento de soporte intermedio a la posición de soporte y el bloqueo del elemento de soporte intermedio en la posición de soporte, así como el desbloqueo del elemento de soporte intermedio de la posición de soporte y el movimiento del elemento de soporte intermedio de la posición de soporte puede solaparse en el tiempo y pueden incluso ser etapas al menos parcialmente idénticas. Por ejemplo, cuando el dispositivo de sujeción comprende al menos una parte macho presentada por el elemento de soporte intermedio y al menos una parte hembra presentada por una estructura de soporte, o viceversa, cuyas partes macho y hembra son complementarias y se adaptan para estar en acoplamiento entre sí en la posición de soporte, los movimientos hacia y lejos de la posición de soporte incluyen poner las partes macho y hembra en o sin acoplamiento entre sí y así también bloquear y desbloquear el elemento de soporte intermedio.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación, se describirán en detalle modos de realización de la invención con referencia a los dibujos, en los que

- la fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un aparato de producción de acuerdo con un modo de realización de la invención,
- 5 - la fig. 2 muestra una vista lateral de partes del aparato de producción de la fig. 1 según se observan en la dirección de un eje de rotación de un molde,
- la fig. 3 muestra una vista en perspectiva de partes del aparato de producción de la fig. 1,
- las fig. 4-fig. 11 muestran vistas en sección transversal de algunas de las partes en la fig. 3 con las secciones transversales orientadas perpendicularmente a un eje de rotación de una viga central,
- 10 - la fig. 12 muestra la misma vista en perspectiva que la mostrada en la fig. 3, pero con algunas de las partes movidas,
- la fig. 12A muestra un diagrama de bloques que representa un procedimiento para usar el aparato de producción de la fig. 1,
- 15 - la fig. 13 muestra una vista en sección transversal, correspondiente a la mostrada en la fig. 4, de partes en un modo de realización alternativo de la invención,
- las fig. 14 y fig. 15 muestran vistas en sección transversal, correspondientes a las mostradas en las fig. 9 y fig. 5 respectivamente, de partes en una alternativa adicional de la invención,
- las fig. 16 y fig. 17 muestran vistas en sección transversal, correspondientes a las mostradas en las fig. 9 y fig. 5 respectivamente, de partes en todavía otra alternativa de la invención, y
- 20 - la fig. 18 muestra una sección transversal de las partes en la fig. 17 con la sección transversal orientada como se indica por las flechas XVIII-XVIII en la fig. 17.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La fig. 1 muestra un aparato de producción, de acuerdo con un modo de realización de la invención, para fabricar palas de turbinas eólicas. El aparato comprende un primer molde alargado 2 y un segundo molde alargado 3 que se extiende en paralelo hasta dicho primer molde 2. Los moldes 2, 3 se proporcionan para guardar y curar plásticos reforzados con fibra (por ejemplo, epoxi o poliéster reforzado con vidrio o carbono) para formar cubiertas laterales de presión y succión de una pala de turbina eólica.

También se hace referencia a la fig. 2. Después del curado de las cubiertas, se sitúa un larguero de pala (no mostrado) en el primer molde 2 para unirse internamente entre las cubiertas, y el segundo molde 3 se voltea a una posición sobre el primer molde 2 para cerrar la estructura de pala. Para este volteo, el aparato comprende un mecanismo de accionamiento de molde 4 que se acopla al segundo molde 3 y se configura para mover el segundo molde en relación con dicho primer molde 2, desde una primera posición de molde a una segunda posición de molde, mostrada en la fig. 2 con líneas discontinuas, para formar un conjunto de molde. El mecanismo de accionamiento de molde 4 comprende una pluralidad de brazos volteadores 41, que se ubican entre los moldes 2, 3, distribuidos a lo largo de los moldes 2, 3, en un extremo conectados de forma fija al segundo molde 3 y en el otro extremo conectados a través de una junta articulada a un soporte de brazo volteador respectivo 42. Se proporcionan unidades de accionamiento, por ejemplo, cilindros hidráulicos, para realizar el volteo de los brazos volteadores 41 con el segundo molde 3.

Como puede observarse en la fig. 1, el aparato también comprende un sistema de transporte que comprende partes móviles en forma de pórticos 5, cada uno configurado para poder moverse a lo largo de uno respectivo de los moldes 2, 3. Los pórticos se extienden lateralmente sobre los moldes respectivos y tienen patas 51 en cada extremo. Cada pórtico 5 se soporta con una de las patas 51 sobre un elemento de soporte externo alargado 6 y con la otra pata sobre un elemento de soporte intermedio alargado 7. El elemento de soporte intermedio 7, también denominado en el presente documento como viga central 7, se ubica lateralmente entre los moldes 2, 3, y los elementos de soporte externos 6 se ubican fuera de uno respectivo de los moldes 2, 3. Los elementos de soporte 6, 7 se extienden a lo largo de los moldes, y aquí están realizados como vigas con carriles, y los pórticos 5 tienen ruedas 52 sobre la parte inferior de las patas 51, de manera que puedan accionarse, por ejemplo, con motores eléctricos adecuados (no mostrados), y guiarse a lo largo de los carriles de las vigas 6, 7, y se posicionarse en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de dichos moldes. Los pórticos 5 pueden sostener el material y pueden adaptarse para depositar el material en los moldes, por ejemplo, desenrollando rollos de fibra o pulverizando recubrimiento de gel. En este modo de realización alternativo, la viga central 7 soporta los pórticos para ambos moldes 2, 3 y, por lo tanto, está provista de dos carriles. Como alternativa, pueden proporcionarse dos vigas centrales 7, soportando cada una uno o más pórticos 5 para un molde respectivo 2, 3.

En un extremo de la viga central 7, se proporciona una viga de estacionamiento 61. La viga de estacionamiento 61

se fija a una cimentación para el aparato de producción, por ejemplo, el suelo de la fábrica. Como se describe a continuación, la viga central 7 es móvil. La viga de estacionamiento 61 es adyacente y se alinea con la viga central 7, de manera que cuando los pórticos no están en uso, puedan estacionarse en la viga de estacionamiento 61 (y los extremos de los elementos de soporte externos 6), para permitir el movimiento de la viga central 7.

5 La fig. 2 muestra la viga central 7 en una posición, denominada en el presente documento como una posición de soporte, en la que puede soportar los pórticos 5. Para evitar una interferencia con los brazos volteadores 41 en la segunda posición de molde, que se muestra con líneas discontinuas, la viga central 7 se dispone como se describe a continuación.

10 Haciendo referencia a la fig. 3 que muestra una vista en perspectiva de una parte de la viga central 7 con una estructura de soporte 8 por lo tanto, y también el mecanismo de accionamiento de molde 4; se muestran dos brazos volteadores 41 en la fig. 3. La estructura de soporte 8 comprende postes activos y pasivos 81, 82 (descritos adicionalmente a continuación), que se fijan en relación con el suelo de la fábrica. La viga central 7 se configura para moverse por medio de un mecanismo de accionamiento de soporte (no mostrado en la fig. 3), desde una posición de soporte en la que se soporta por la estructura de soporte 8, a una posición de no interferencia en la que se evita la interferencia con los brazos volteadores 41.

15 Como puede observarse en las fig. 4 y fig. 5, los postes 81, 82 de la estructura de soporte 8 comprenden cada uno un asiento 83 en una abertura 84 que se orienta hacia arriba. La viga central 7 tiene partes macho complementarias en forma de tacos 71 adaptados para encajar en las aberturas 84. Por lo tanto, los tacos 71 y las aberturas 84 para las partes macho y hembra están adaptados para acoplarse entre sí en la posición de soporte. La viga central 7 está adaptada para descansar por gravedad contra los asientos 83 en la posición de soporte, y el ajuste de los tacos 71 en las aberturas 84 es suficientemente ajustado para impedir cualquier movimiento lateral.

20 Como puede observarse en las fig. 6 y fig. 7, el movimiento de la viga central 7 desde la posición de soporte a la posición de no interferencia comprende un movimiento traslacional vertical. Un mecanismo de accionamiento de soporte comprende cilindros hidráulicos o neumáticos 85 y brazos 86 en los postes activos 81 (fig. 7) para realizar el movimiento traslacional vertical a una posición intermedia de la viga central 7 que expone las juntas articuladas 87 para un movimiento rotacional posterior (fig. 9). Como puede observarse en la fig. 5, en la posición de soporte, las juntas 87 se repliegan en las aberturas respectivas 84, evitando así un movimiento rotacional de la viga central 7. Por lo tanto, los asientos 83, los tacos 71 y las aberturas 84 sirven para mantener las juntas 87 repliegadas y sin rotación, para bloquear la viga central 7 en la posición de soporte. Esto minimiza o elimina cualquier movimiento de la viga central 7 en la posición de soporte, que de otro modo podría haberse permitido por un mecanismo de accionamiento de soporte inactivo para la viga central 7.

25 Para el movimiento rotacional de la viga central 7, el mecanismo de accionamiento de soporte puede comprender actuadores bien establecidos (no mostrados), tales como cilindros hidráulicos, motores eléctricos, y similares. Las juntas articuladas 87 se alinean para formar un eje de rotación de la viga central 7 orientado a lo largo de la dirección longitudinal de los moldes 2, 3.

30 Como puede observarse en las fig. 4, fig. 6 y fig. 8, los postes pasivos 82 de la estructura de soporte 8 sirven para contribuir al bloqueo y soporte de la viga central 7 en la posición de soporte de la misma, pero no contribuyen a realizar el movimiento a la posición de no interferencia. La fig. 10 muestra uno de los brazos volteadores 10 en la primera posición del segundo molde, y como puede observarse en las fig. 11 y fig. 12, la solución que se ha descrito anteriormente proporciona un movimiento de la viga central 7 a la posición de no interferencia, fuera de la trayectoria para los brazos volteadores 41.

35 La fig. 12A muestra un diagrama de bloques que representa un procedimiento para usar el aparato de producción descrito anteriormente. El procedimiento comprende:

- situar los moldes 2, 3 en la primera posición de molde,
- 45 - situar la viga central 7 en la posición de soporte, y bloquear así la viga central 7 en la posición de soporte repliegando las juntas 87,
- mover los pórticos 5 desde una posición estacionada sobre la viga de estacionamiento 61 y los extremos de los elementos de soporte externos 6, para soportarse parcialmente por la viga central 7,
- cargar material en los moldes moviendo los pórticos 5 a lo largo de los moldes,
- 50 - mover los pórticos 5 a la posición estacionada sobre la viga de estacionamiento 61 y los extremos de los elementos de soporte externos 6,
- mover la viga central 7 desde la posición de soporte a la posición de no interferencia, y desbloquear así la viga central 7 de la posición de soporte exponiendo las juntas 87, y
- mover por medio del mecanismo de accionamiento de molde el segundo molde 3 en relación con el primer

molde 2 desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde.

5 Se hace referencia a la fig. 13 para la presentación de un modo de realización alternativo, en otros aspectos similar a la que se ha descrito anteriormente, pero que difiere como sigue: Los postes 81, 82 de la estructura de soporte 8, (fig. 13 que muestra un poste pasivo 82), presentan un asiento que está provisto de dos superficies 83a, 83b
10 inclinadas la una hacia la otra. Ambas superficies 83a, 83b son paralelas a la dirección longitudinal de la viga central 7, y ninguna es horizontal. Más específicamente, las superficies 83a, 83b están inclinadas la una hacia la otra en el mismo ángulo con respecto al plano horizontal, y se ubican en lados opuestos de la abertura 84. Aunque una de las superficies 83a, 83b podría ser vertical, en este modo de realización ninguna de ellas es vertical. Por lo tanto, se orientan parcialmente hacia arriba, de manera que puedan recibir la viga central 7, que presenta las superficies 72a,
15 72b que son complementarias a dichas superficies de asiento 83a, 83b, con el taco 71 en la abertura 84. Esto proporciona un soporte de gravedad muy estable para la viga central 7, y bloquea eficazmente la viga 7 en su posición de soporte.

Las fig. 14 y fig. 15 muestran un dispositivo de sujeción para bloquear la viga central 7 en la posición de soporte en una alternativa adicional de la invención. Aquí, el movimiento de la viga central 7 desde la posición de soporte a la
15 posición de no interferencia está constituido por un movimiento rotacional de la viga central 7 alrededor de las juntas articuladas 87. El dispositivo de sujeción se proporciona como un conjunto de abrazadera de bloqueo 831 adaptado para desviar la viga central 7 a la posición de soporte. El conjunto de abrazadera de bloqueo comprende un brazo 832 que está conectado en un extremo, en una junta articulada fija 833, a la estructura de soporte 8, y en el otro extremo, en una junta articulada 834, a un extremo de otro brazo 835. El otro brazo 835 está conectado, en una
20 junta articulada 836 en su otro extremo, a un extremo libre de una extensión local 73 de la viga central 7. Para mover la viga central 7 desde la posición de no interferencia mostrada en la fig. 14 a la posición de soporte mostrada en la fig. 15, un mecanismo de accionamiento de soporte que comprende unos cilindros hidráulicos 851, que actúan entre la estructura de soporte 8 y una respectiva de las extensiones locales 73 de la viga central 7, realiza la rotación de la viga central 7. Cuando se consigue la posición de soporte, el conjunto de abrazadera de bloqueo 831 desviará la
25 viga central 7 a la posición de soporte. Puede proporcionarse una unidad de accionamiento separada (no mostrada) para replegar el conjunto de abrazadera de bloqueo 831 cuando la viga central 7 se va a mover de vuelta a la posición de no interferencia.

Las fig. 16, fig. 17 y fig. 18 muestran un dispositivo de sujeción para bloquear la viga central 7 en la posición de soporte en todavía otra alternativa de la invención. Aquí, el movimiento de la viga central 7 desde la posición de
30 soporte a la posición de no interferencia está constituido por un movimiento rotacional de la viga central 7 alrededor de las juntas articuladas 87. El dispositivo de sujeción comprende pasadores de bloqueo 83e adaptados para extenderse a través de orificios 83f en la estructura de soporte 8 y en las extensiones locales 73 de la viga central 7. Para mover la viga central 7 desde la posición de no interferencia mostrada en la fig. 16 a la posición de soporte mostrada en las fig. 17 y fig. 18, un mecanismo de accionamiento de soporte (no mostrado) realiza la rotación de la viga central 7. Cuando se consigue la posición de soporte, los orificios 83f en la estructura de soporte 8 y en las extensiones locales 73 se alinean y los pasadores de bloqueo 83e se insertan a través de los orificios 83f,
35 bloqueando así la viga central 7 con respecto a la posición de soporte.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de producción que comprende:
 - un primer molde alargado (2),
 - un segundo molde alargado (3) que se extiende en paralelo hasta dicho primer molde,
- 5 - un mecanismo de accionamiento de molde (4) acoplado al menos a dicho segundo molde y configurado para mover dicho segundo molde en relación con dicho primer molde, desde una primera posición de molde a una segunda posición de molde para formar un conjunto de molde, y
- 10 - un sistema de transporte que comprende
 - una parte móvil (5) configurada para moverse a lo largo del primer molde y/o el segundo molde mientras que se soporta por un elemento de soporte intermedio alargado (7) ubicado lateralmente entre los moldes y que se extiende a lo largo de los moldes,
 - estando configurado el elemento de soporte intermedio (7) para moverse desde una posición de soporte en la que puede soportar la parte móvil (5), a una posición de no interferencia en la que se evita la interferencia con los moldes y/o el mecanismo de accionamiento de molde cuando dicho segundo molde se mueve desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde,
 - 15 - comprendiendo adicionalmente el sistema de transporte un dispositivo de sujeción (71, 84, 83, 83a, 83b, 831, 83e) para bloquear el elemento de soporte intermedio (7) en la posición de soporte.
- 20 2. Un aparato de producción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el movimiento del elemento de soporte intermedio (7) desde la posición de soporte a la posición de no interferencia comprende un movimiento traslacional dirigido lejos de la posición de soporte a una posición intermedia, y un movimiento rotacional, a lo largo de un eje de rotación, desde la posición intermedia a la posición de no interferencia.
- 25 3. Un aparato de producción de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la posición intermedia expone al menos una junta articulada para el movimiento rotacional, cuya junta, en la posición de soporte, se repliega en una estructura de soporte, que se fija a una cimentación del aparato de producción.
- 30 4. Un aparato de producción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de transporte comprende una estructura de soporte (8), que se fija a una cimentación del aparato de producción, y el dispositivo de sujeción comprende al menos una parte macho (71) presentada por el elemento de soporte intermedio (7) y al menos una parte hembra (84) presentada por la estructura de soporte (8), o viceversa, cuyas partes macho y hembra son complementarias y se adaptan para estar en acoplamiento entre sí en la posición de soporte.
- 35 5. Un aparato de producción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de transporte comprende una estructura de soporte (8), que se fija a una cimentación del aparato de producción, y el dispositivo de sujeción comprende un asiento (83) presentado por la estructura de soporte, presentando el asiento al menos dos superficies (83a, 83b) inclinadas la una hacia la otra, y estando dichas superficies de asiento adaptadas para recibir el elemento de soporte intermedio.
- 40 6. Un aparato de producción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de sujeción se proporciona como un conjunto de abrazadera de bloqueo (831) adaptado para desviar el elemento de soporte intermedio a la posición de soporte.
- 45 7. Un aparato de producción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de sujeción comprende un pasador de bloqueo (83e).
- 50 8. Un procedimiento para formar una pala de turbina eólica, comprendiendo el procedimiento:
 - situar un segundo molde alargado (3) en relación con un primer molde alargado (2), que se extiende en paralelo hasta dicho segundo molde, en una primera posición de molde,
 - situar un elemento de soporte intermedio alargado (7), que se extiende a lo largo de los moldes, en una posición de soporte, en el que se ubica lateralmente entre los moldes y en el que puede soportar una parte móvil de un sistema de transporte,
 - bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte por medio de un dispositivo de sujeción (71, 84, 83, 83a, 83b, 831, 83e),
 - situar material sobre los moldes, moviendo una parte móvil (5) a lo largo de dicho primer o segundo moldes

y mientras que se soporta la parte móvil por el elemento de soporte intermedio alargado, para formar partes de pala de turbina eólica respectivas en los moldes,

- desbloquear el elemento de soporte intermedio desde la posición de soporte
- 5 - mover el elemento de soporte intermedio (7) desde la posición de soporte a una posición de no interferencia en la que la interferencia con los moldes y/o un mecanismo de accionamiento de molde (4), acoplado al menos a dicho segundo molde, se evita cuando dicho segundo molde se mueve desde la primera posición de molde a una segunda posición de molde para formar un conjunto de molde para unir las partes de pala de turbina eólica, y
- 10 - mover por medio del mecanismo de accionamiento de molde dicho segundo molde con respecto a dicho primer molde desde la primera posición de molde a la segunda posición de molde.
- 9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que mover el elemento de soporte intermedio (7) desde la posición de soporte a la posición de no interferencia, comprende trasladar el elemento de soporte intermedio lejos de la posición de soporte y preferiblemente al menos parcialmente hacia arriba, a una posición intermedia, y voltear el elemento de soporte intermedio a lo largo de un eje de rotación, desde la posición intermedia a la posición de no interferencia.
- 15 10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la posición intermedia expone al menos una junta articulada para el movimiento rotacional, cuya junta, en la posición de soporte, se repliega en una estructura de soporte, que se fija a una cimentación de una instalación en la que se lleva a cabo el procedimiento.
- 20 11. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que el sistema de transporte comprende una estructura de soporte (8), que se fija a una cimentación de una instalación en la que se lleva a cabo el procedimiento, y bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte comprende poner al menos una parte macho (71) presentada por el elemento de soporte intermedio (7) y al menos una parte hembra (84) presentada por la estructura de soporte (8), o viceversa, en acoplamiento entre sí.
- 25 12. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-11, en el que el sistema de transporte comprende una estructura de soporte (8), que se fija a una cimentación de una instalación en la que se lleva a cabo el procedimiento, y el dispositivo de sujeción comprende un asiento (83) presentado por la estructura de soporte, presentando el asiento al menos dos superficies (83a, 83b) inclinadas la una hacia la otra, y el bloqueo del elemento de soporte intermedio en la posición de soporte comprende dichas superficies de asiento (83a, 83b) que reciben el elemento de soporte intermedio.
- 30 13. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en el que la etapa de bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte comprende desviar el elemento de soporte intermedio a la posición de soporte por un conjunto de abrazadera de bloqueo (831).
- 35 14. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8-13, en el que la etapa de bloquear el elemento de soporte intermedio en la posición de soporte comprende insertar un pasador de bloqueo (83e) a través de orificios (83f) en una estructura de soporte y en el elemento de soporte intermedio.

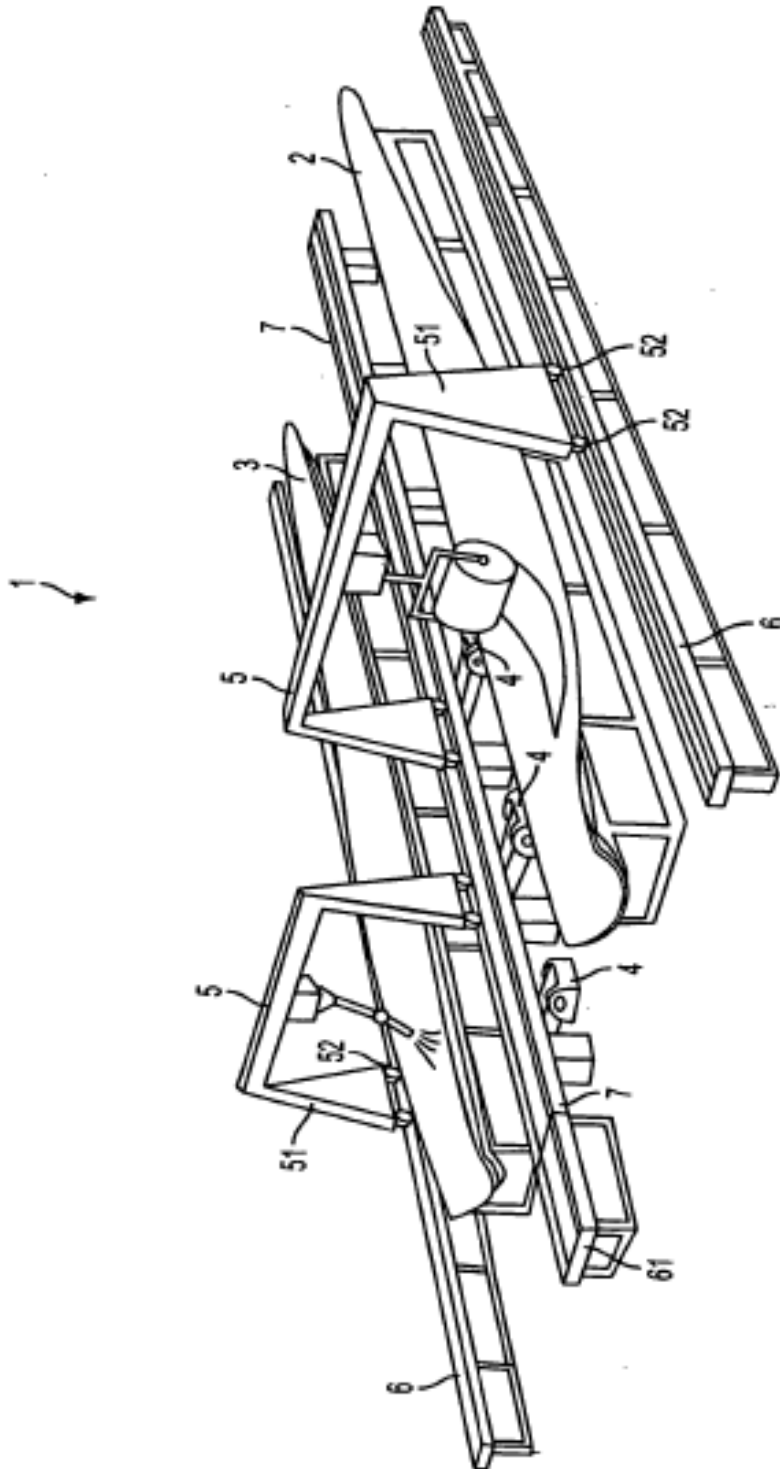


FIG. 1

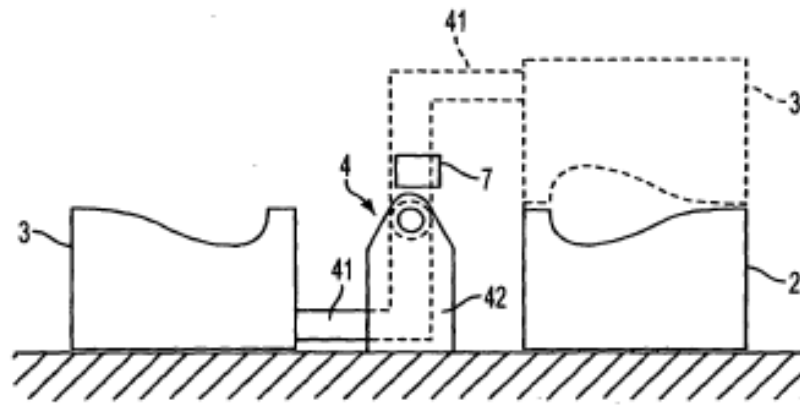


FIG. 2

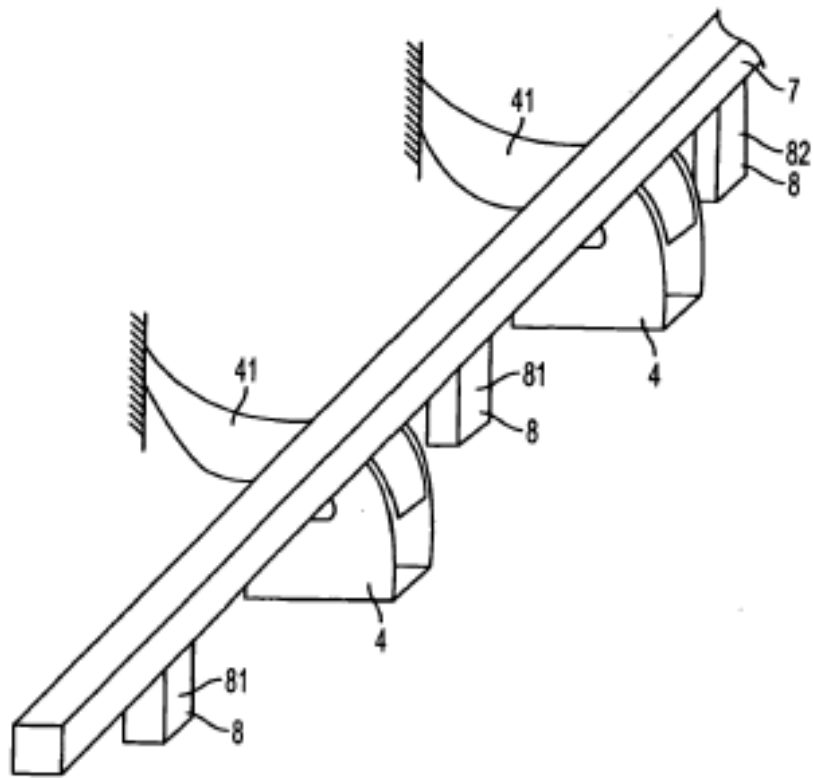


FIG. 3

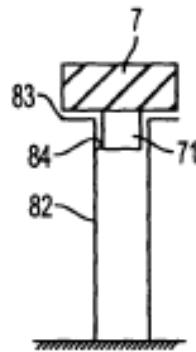


FIG. 4

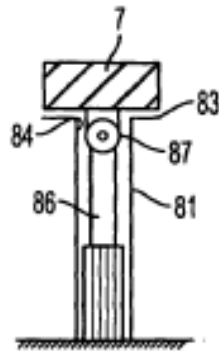


FIG. 5

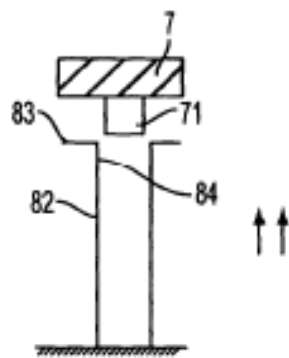


FIG. 6

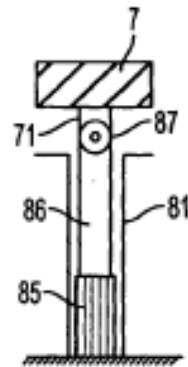


FIG. 7

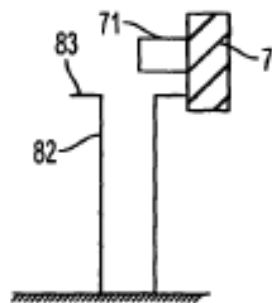


FIG. 8

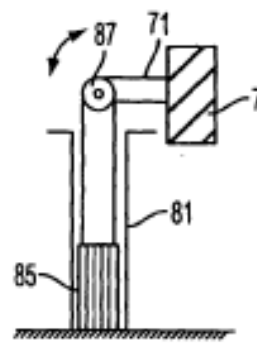


FIG. 9

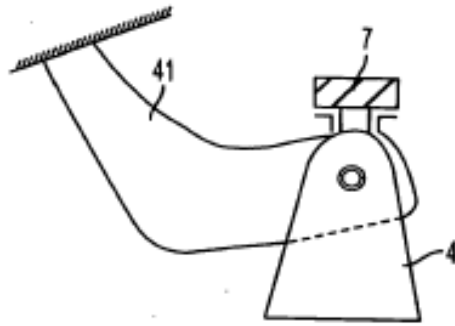


FIG. 10

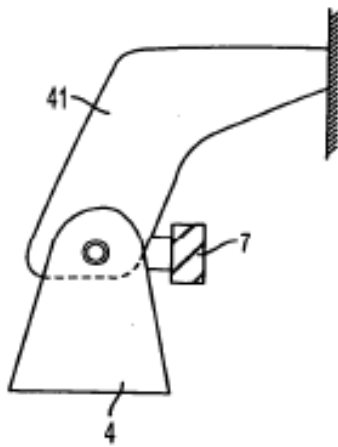


FIG. 11

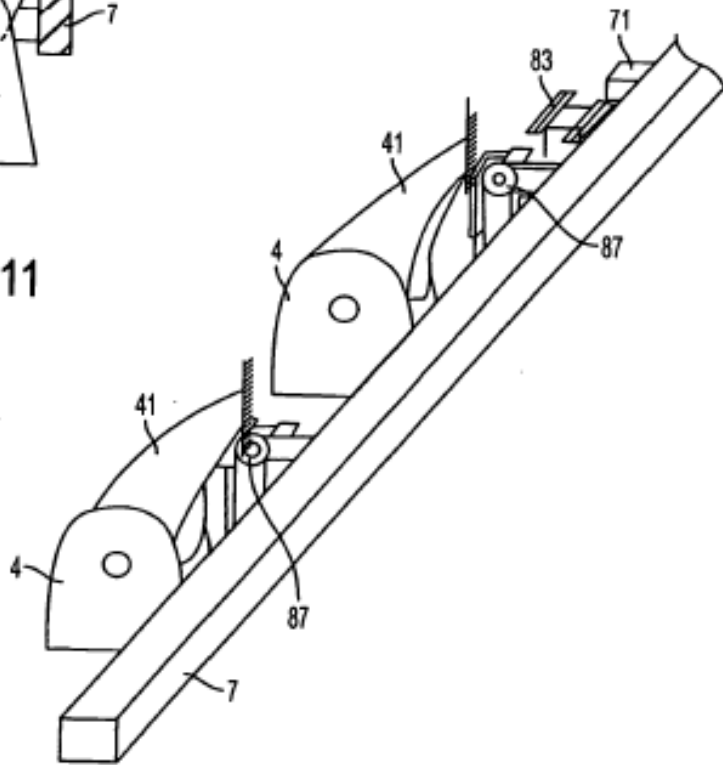


FIG. 12

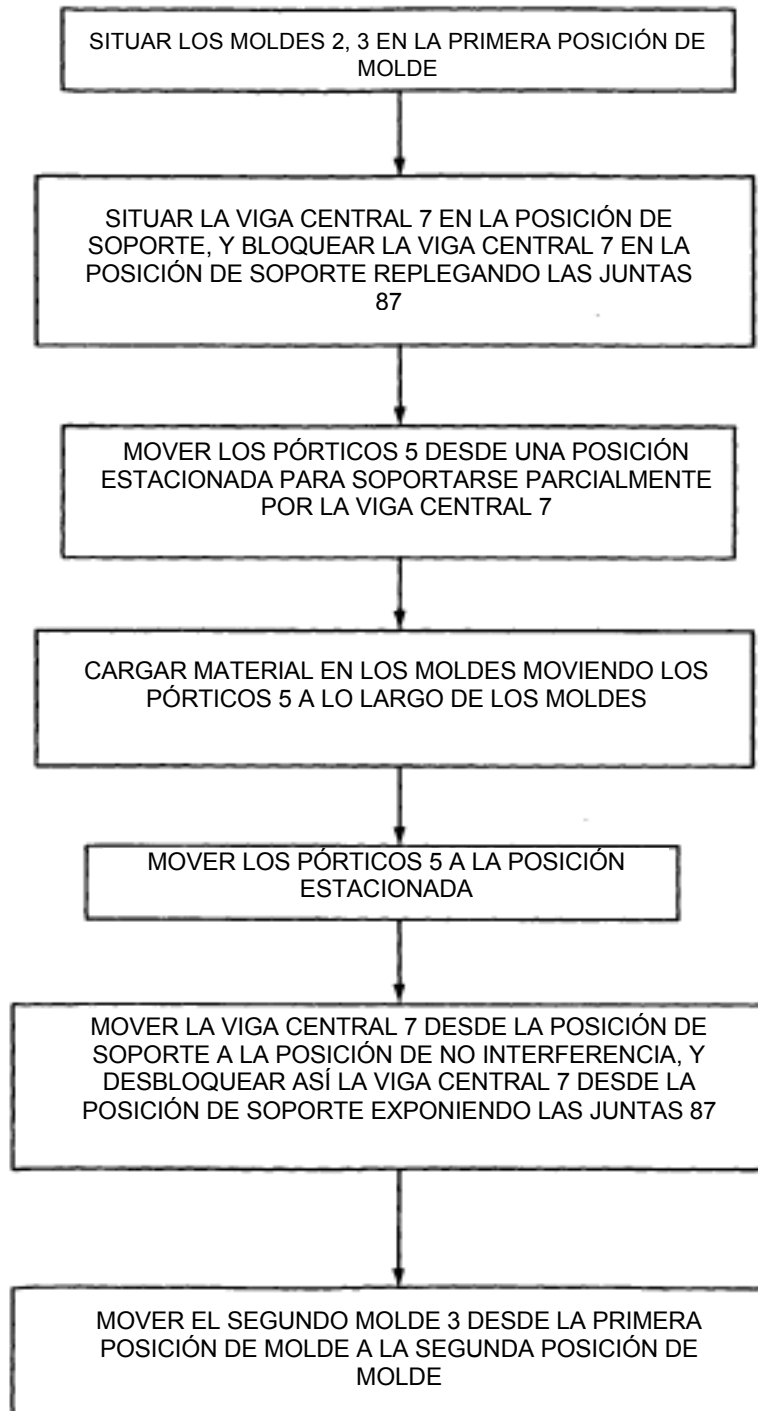


FIG. 12A

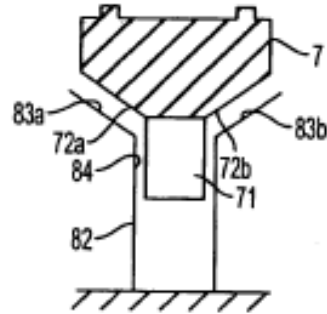


FIG. 13

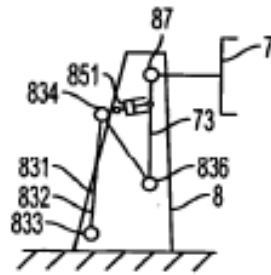


FIG. 14

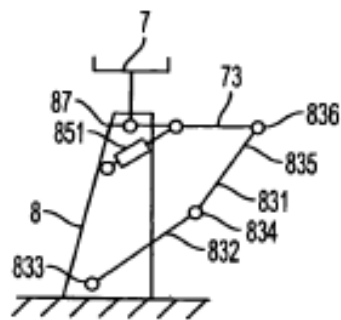


FIG. 15

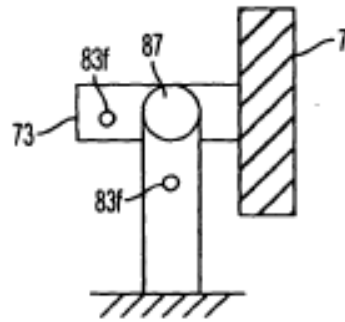


FIG. 16

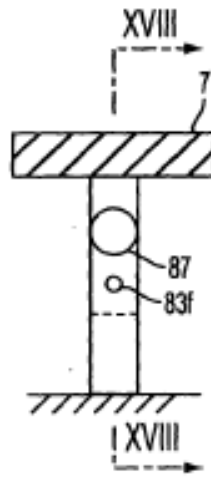


FIG. 17

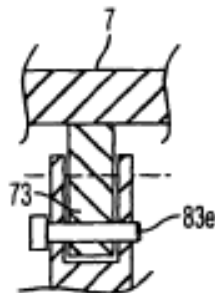


FIG. 18