(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 763 845**

(51) Int. Cl.:

B29C 33/00	(2006.01)
B29C 70/30	(2006.01)
B29C 70/00	(2006.01)
B29D 99/00	(2010.01)
B29L 31/08	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2017** **E 17175257 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 3257645**

(54) Título: **Un molde de producción de una pala de rotor que comprende una vía de escape**

(30) Prioridad:

16.06.2016 DE 102016007304

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.06.2020

(73) Titular/es:

SENVION GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DE

(72) Inventor/es:

BENDEL, URS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 763 845 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 molde de producción de una pala de rotor que comprende una vía de escape

La invención se refiere a un molde de producción según el preámbulo de la reivindicación 1.

Las alas de rotor se componen normalmente de componentes fabricados separados, como semicáscaras de palas de rotor, cordones y nervaduras. Los componentes separados se fabrican en moldes de producción determinados individualmente. En el molde de producción se superponen y/o se yuxtaponen en primer lugar varias capas, por ejemplo capas de tejido que contienen fibras, espumas, balsa, etc. Las capas dispuestas de esta manera forman un producto semiacabado con preferencia seco, pero también se pueden aplicar otros métodos de producción en el molde de producción según la invención. Las propias cáscaras de moldeo pueden estar constituidas igualmente de un material compuesto de fibras. Para ahorrar espacio en la instalación de fabricación, se colocan las cáscaras de moldeo lo más estrechamente adyacentes entre sí con los lados longitudinales. Las cáscaras de molde tienen una superficie abierta, esencialmente alineada hacia arriba, sobre la que se coloca el material para la formación del componente de pala de rotor. Los componentes de pala de rotor pueden ser, por ejemplo, nervaduras, cordones, semicáscaras de pala o segmentos de ellas, otros componentes.

A continuación se explica la configuración de acuerdo con la invención de los moldes de producción en el ejemplo de los moldes para las semicáscaras de la pala de rotor. Pero el molde de producción según la invención no está limitado a este ejemplo, sino que se aplica, en general, para todos los moldes de producción.

Las dos semicáscaras de molde para las semicáscaras de pala de rotor están configuradas de forma semicircular en la sección transversal, en forma semielíptica o similar, dependiendo la configuración de la sección transversal mucho de la posición del corte en dirección longitudinal de la semicáscara de rotor. En cualquier caso, la semicáscara de molde está cerrada hacia el suelo y abierta hacia arriba, alejada del suelo. Desde el lado abierto se ocupa la semicáscara de molde con las capas de tejido y se maneja también de otra manera.

Las dos semicáscaras de moldeo están adyacentes entre sí en una nave de taller, y las dos semicáscaras de pala de rotor se pueden fabricar, respectivamente, en una pieza. Las palas de rotor modernas pueden presentar en este caos, en general, longitudes entre 40 y 60 ó 75 metros o todavía más. En general, es especialmente importante posicionar las dos semicáscaras de pala de rotor después de su producción separada a través de un mecanismo plegable superpuestas en posición exacta y encolar entre sí los bordes de las dos semicáscaras de pala de rotor. A tal fin, las semicáscaras de molde están montadas, respectivamente, sobre una construcción inferior, por ejemplo un armazón de acero, estado conectados entre sí los armazones de acero de las construcciones inferiores a través de un mecanismo de articulación, que está configurado de manera más favorable eléctrico, hidráulico o neumático y posibilitan una articulación en posición muy exacta de las semicáscaras de moldeo abatibles sobre las semicáscaras de moldeo en posición fija. Antes de que las dos semicáscaras de pala de rotor se toquen, se aplica sobre un borde de una semicáscara de pala de rotor, con preferencia el borde de la semicáscara de pala de rotor en posición fija , un adhesivo y sólo entonces se presiona la semicáscara de pala de rotor abatible con su borde sobre la semicáscara de pala de rotor en posición fija.

En el documento DE 20 2010 014 682 U1 se publica un molde de producción para dos semicáscaras de pala de rotor, que son plegables por medio de un mecanismo articulado.

En el documento DE 20 2012 100 794 U1 se publica un dispositivo de fabricación para un componente laminado de una pala de rotor de una turbina eólica en donde un sistema de conducción para un medio térmico está conectado con un colector de luz solar, que precalienta la superficie de apoyo del molde de producción para un procedimiento de infusión.

Las palas de rotor pueden presentar en el extremo del lado de la raíz diámetros de dos a seis metros o incluso más, además se predoblan las palas de rotor en una configuración especialmente ventajosa en la dirección del lado de la presión aerodinámica, que representa en el talles de producción el lado de la pala de rotor alejado esencialmente de la torre, para incrementar la distancia geométrica de la pala no cargada hacia la pared de la torre.

Esto conduce a que las dos semicáscaras de moldeo presenten alturas muy diferentes sobre el suelo en el estado plegado con sus extremos del lado del suelo a lo largo de una dirección longitudinal. La zona media de la semicáscara de moldeo en posición fija, que recibe la semicáscara de pala de rotor en el lado de aspiración solamente está distanciada aproximadamente un metro desde el suelo, mientras que el lugar dispuesto en la misma sección de la semicáscara de moldeo abatible está dispuesto de tres a cuatro metros sobre el suelo. Por suelo debe entenderse aquí también un suelo de nave o similar. De esta manera, las semicáscaras de moldeo para la producción de las semicáscaras de pala de rotor se pueden manejar también desde dentro, estando previstos a lo largo de los lados longitudinales, pero también a lo largo del lado de la punta y a lo largo del lado de la raíz, un bastidor de rodadura, sobre el que se tienden recorridos de rodadura. Los recorridos de rodadura pueden estar

constituidos de tableros de bastidor o de parrillas de acero. Puesto que las dos semicáscaras de moldeo están posicionadas adyacentes entre sí en dirección longitudinal con sus lados longitudinales interiores y está previsto al menos un recorrido en el lado interior entre las dos semicáscaras de pala de rotor en el lado interior, posiblemente también dos recorridos de rodadura, en caso de peligro, como por ejemplo en caso de fuego, para trabajadores, que se encuentran sobre el recorrido interior, puede resultar una situación que amenaza la vida.

Por lo tanto, el cometido de la presente invención es proporcionar una molde de producción mejorado frente al estado de la técnica, que es especialmente más seguro.

El cometido se soluciona por medio de un molde de producción mencionado al principio con las características de la reivindicación 1.

El molde de producción según la invención para la producción de una pala de rotor de una turbina eólica comprende dos semicáscaras de molde, con preferencia con un lado abierto respectivo. Las dos semicáscaras de molde están dispuestas durante la duración del procedimiento de producción de la pala de rotor al menos temporalmente adyacentes entre sí. Entre las dos semicáscaras de moldeo adyacentes entre sí se extiende un recorrido interior. Desde el recorrido interior se mecanizan las dos semicáscaras de moldeo por personal. Según la invención, está prevista una vía de escape para el personal que trabaja sobre el recorrido de rodadura interior, que se extiende partiendo del recorrido interior debajo de una de las dos o de ambas semicáscaras de moldeo con preferencia fuera de una zona del molde de producción. A través de la disposición debajo de una de las dos semicáscaras de moldeo, la vía de escape está configurada relativamente corta.

De manera más favorable, las dos semicáscaras de moldeo están dispuestas, respectivamente en una instalación de retención, que está configurada en forma de una construcción inferior. Las dos instalaciones de retención están conectadas articuladas entre sí, estando configurada la conexión articulada especialmente eléctrica, hidráulica o neumática y pudiendo ser controlada de forma centralizada a través de un puesto de mando.

Las dos instalaciones de retención están dispuestas abatibles en vaivén entre una posición abierta, en la que las dos semicáscaras de moldeo están dispuestas adyacente con su lado abierto dirigido hacia arriba, y una posición cerrada, en la que las dos semicáscaras de moldeo están colocadas superpuestas con su lado abierto dirigido mutuamente. En este caso, las dos semicáscaras de moldeo son plegadas con preferencia sobre sus lados longitudinales interiores, que se extiende a lo largo del canto delantero aerodinámico de la pala de rotor.

En el estado abierto, entre las dos semicáscaras de moldeo está dispuesto al menos un recorrido interior, desde el que se puede maneja una de las dos semicáscaras de moldeo, con preferencia ambas semicáscaras de moldeo. Según la invención, en el recorrido interior está prevista al menos una abertura para operarios y una vía de escape, que se extiende a lo lado de una de las dos semicáscaras de moldeo y que es transitable desde al menos una abertura para operarios.

La invención utiliza la idea de proporcionar una vía de escape adicional, que es transitable a través de una abertura para operarios en la pasarela interior o accesible directamente desde éste. Por la pasarela interior se entiende aquí especialmente una pasarela transitable, que está constituida por tableros de andamio, parrillas de acero o similares y está dispuesto a lo largo del lado superior de un bastidor. En la sección de la pasarela, dispuesta aproximadamente en el centro en dirección longitudinal, está prevista una abertura en la pasarela interior, que presenta una anchura de la abertura, de manera que un trabajados puede pasar cómodamente a través de esta abertura para operarios, es decir, una anchura de la abertura de aproximadamente 50 - 100 centímetros, pudiendo estar configurada la abertura para operarios de forma rectangular, cuadrada o circular, también elíptica o de otra forma. Durante el procedimiento de producción de la pala de rotor o bien de las dos semicáscaras de pala de rotor, la abertura para operarios está cerrada por una trampilla, cuya y trampilla puede ser pivotable alrededor de una articulación, pero también puede estar dispuesta desplazable en la pasarela, siendo preferida esta forma de realización, y siendo manejada eléctricamente o manualmente a través de una mecánica por medio de un conmutador de emergencia dispuesto lateralmente en el terreno de la pasarela.

Con preferencia, la vía de escape conecta las abertura para operarios, por ejemplo a través de una escalera móvil, una escalera fija o similar o un pasillo con un lado longitudinal exterior de uno de los dos dispositivos de retención. Se extiende, por lo tanto, con preferencia hacia el canto trasero aerodinámico de la pala de rotor. De esta manera, la vía de escape desde la abertura para operarios hasta el nave de montaje es especialmente corte, puesto que sólo debe pasarse la anchura corta de una semicáscara de moldeo.

De manera especialmente preferida, una semicáscara de moldeo permanece durante el plegamiento en posición fija sobre el suelo, y una semicáscara de moldeo abatible se puede plegar desde la posición abierta hasta la posición cerrada, pasando la vía de escape dentro de la construcción inferior de la semicáscara de moldeo abatible.

De manera especialmente preferida, se dispone en posición fija aquella semicáscara de moldeo, que reproduce el

lado de aspiración aerodinámica de la pala de rotor, puesto que en esta semicáscara de moldeo la construcción inferior presenta una altura de construcción claramente más reducida y, por lo tanto, una rigidez más reducida que la de la semicáscara de moldeo, que reproduce el lado de presión aerodinámica de la pala de rotor, que se caracteriza especialmente en palas de rotor predobladas en la geometría por una altura de construcción y, por lo tanto, rigidez muy alta.

Las palas de rotor modernas pueden presentar longitudes de 40 a 75 metros, en el futuro se fabricarán presumiblemente palas de rotor todavía más largas. Las palas de rotor presentan un extremo de punta y un extremo de raíz, estando predobladas en la geometría las palas de rotor con preferencia, a partir del extremo de raíz, esencialmente perpendiculares a la línea de la cuerda del perfil en la dirección del lado de presión aerodinámica. Las palas de rotor se componen de una semicáscara de la pala de rotor del lado de aspiración y una semicáscara de pala de rotor del lado de la presión. En el caso de la yuxtaposición de las semicáscaras de pala de rotor con su lado abierto hacia arriba, la semicáscara de pala de rotor del lado de la presión está doblada hacia arriba y la semicáscara de pala de rotor del lado de la presión. Por lo tanto, es conveniente conducir la vía de escape debajo de la semicáscara de moldeo curvada más hacia arriba en la zona media. Ésta corresponde normalmente a la semicáscara de la pala de rotor del lado de la presión, puesto que ésta es claramente más rígida a la flexión en el estado cortado que la semicáscara de pala de rotor del lado de aspiración y, por lo tanto, más ligera y con una deformación específicamente más reducida puede soportar las fuerzas que aparecen durante el plegamiento de las semicáscaras de moldeo.

De manera más conveniente, las instalaciones de retención están configuradas como armazón, de manera más favorable como armazón de acero, especialmente favorable como armazón de tubo de acero. Los tubos de acero pueden estar conectados fijamente entre sí por medio de sujeción, o se atornillan o sueldan entre sí.

No obstante, también es concebible que las instalaciones de retención se formen de una construcción de armazón de madera o de plástico. También está previsto que las instalaciones de retención estén configuradas de paredes de superficie maciza, que pueden estar reforzadas a través de una estructura de armazón.

El molde de fabricación puede presentar en una forma de realización preferida de la invención dos o más pasarelas interiores. Especialmente cuando los dos lados longitudinales interiores de las semicáscaras de moldeo presentan una distancia mayor entre sí, que es mayor que un metro, con preferencia mayor que 1,50 metros o 2 metros, a lo largo de cada uno de los dos lados longitudinales interiores de las semicáscaras de moldeo puede estar dispuesto una pasarela interior. Las al menos dos pasarelas pueden estar conectadas entre sí entonces al menos por secciones a través de pasarelas adicionales.

Cada una de pasarelas interiores presenta una anchura de aproximadamente 50 - 150 centímetros. Las dos pasarelas interiores pueden estar conectadas entre sí a través de pasarelas transversales cortas.

No obstante, también es concebible que las pasarelas no estén conectadas entre sí a través de pasarelas transversales.

No obstante, especialmente entonces está previsto con preferencia que cada pasarela interior presente una abertura para operarios. Desde cada abertura individual para operarios puede subir un operario, respectivamente, por medio de una escalera móvil o fija barra de deslizamiento y acceder a la pasarela. La pasarela de una abertura para operarios y la vía de escape de la otra abertura para operarios.

De manera especialmente preferida, las paredes laterales y/o techos y suelos de la vía de escape están equipados con un revestimiento ignífugo o inhibidor del fuego o están fabricados directamente de un material ignífugo o inhibidor del fuego de manera que incluso cuando el fuego ha llegado ya al molde de fabricación o al entorno inmediato de la vía de escape, es posible una escape segura del trabajador.

La invención se describe con la ayuda de un ejemplo de realización en tres figuras, en donde:

La figura 1 muestra una vista sobre el lado de la raíz o la punta de un molde de producción según la invención con cuatro pasarelas.

La figura 2 muestra una vista lateral de una semicáscara de moldeo de producción con las pasarelas en una vista lateral.

La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre el molde de producción con cuatro pasarelas en una vista en planta superior.

Las formas de realización de las figuras varían un poco entre sí. Las figuras no están exactamente a escala.

La figura 1 muestra un molde de producción 1. El molde de producción 1 comprende dos semicáscaras de moldeo 3, 4, de las cuales una semicáscara de moldeo 3 en el lado de aspiración está dispuesta a la izquierda en la figura 1 y está posicionada en posición fija sobre un suelo de una nave de montaje, mientras que otra semicáscara de moldeo 4 en el lado de la presión está dispuesta a la derecha en la figura 1 junto a la semicáscara de moldeo 3 en el lado de aspiración y se puede transferir a través de una articulación 6 y un mecanismo de pliegue hidráulico 7 desde la posición abierta representada en la figura 1 hasta una posición cerrada, siendo articulada la semicáscara de moldeo 4 del lado de aspiración en sentido horario contrario alrededor de la articulación 6. La semicáscara de moldeo 4 del lado de la presión es abatible, la semicáscara de moldeo 3 del lado de aspiración está fija en posición durante el proceso de plegamiento.

Los conceptos del lado de aspiración y del lado de la presión se refieren en este caso a una pala de rotor, que presenta de manera convencional un lado de aspiración aerodinámica y un lado de presión aerodinámica. Las designaciones se transfieren de manera correspondiente también a las semicáscaras de moldeo 3, 4 respectivas.

A lo largo de los bordes de las dos semicáscaras de moldeo 2, 4 están dispuestas pasarelas para trabajadores, dos pasarelas exteriores laterales 2a, 2b y dos pasarelas interiores 2c, 2d. Los dos pasarelas exteriores laterales 2a, 2b se extienden a lo largo de los lados longitudinales, más distanciados entre sí en el estado abierto del molde de producción, de las semicáscaras de moldeo 3, 4, mientras que las pasarelas interiores 2c, 2d se extienden entre ambas semicáscaras de moldeo 3, 4 plegadas, respectivamente, a lo largo de un borde de una de las dos semicáscaras de moldeo 3, 4.

Tanto una como también la otra semicáscara de moldeo 3, 4 son componentes laminados de una pieza, respectivamente, en los que se puede producir, respectivamente, una semicáscara de pala de rotor en un procedimiento de laminación. El concepto de una sola pieza debe comprender aquí también la constelación de que las semicáscaras de moldeo 3, 4 se construyen en una primera etapa en segmentos y estos segmentos se conectan en una segunda etapa de una manera adecuada entre sí para formar una semicáscara de moldeo 3, 4.

Las semicáscaras de moldeo 3, 4 pueden estar constituidas de plástico, pero en principio también de otros materiales como madera, aluminio o acero.

Después de que las dos semicáscaras de palas de rotor (no representadas) están fabricadas en las dos semicáscaras de moldeo 3, 4, se aplica una capa adhesiva sobre bordes de la semicáscara de la pala de rotor, que se extienden alrededor de la semicáscara de pala de rotor respectiva hasta la raíz de la pala de rotor. Con preferencia, la capa adhesiva está aplicada sobre el borde de la semicáscara de pala de rotor de la semicáscara de moldeo 3 en posición fija.

Entonces se pliega la semicáscara de moldeo abatible 4 en sentido horario en la figura 1 sobre la semicáscara de moldeo 3 en posición fija, de manera que las dos semicáscaras de moldeo 3, 4 están posicionadas directamente superpuestas. Los dos bordes de las semicáscaras de pala de rotor se pliegan igualmente superpuestas de esta manera hasta que la capa de adhesivo establece contacto con ambos bordes de las semicáscaras de pala de rotor. Entonces se presiona la semicáscara de moldeo 4 abatible sobre la semicáscara de moldeo 3 en posición fija hasta que se ha producido una anchura predeterminada de intersticio entre los dos bordes de la semicáscara de pala de rotor. El intersticio está relleno de manera más favorable totalmente con el adhesivo.

En el estado abierto del molde de producción 1 según la figura 1, las dos semicáscaras de moldeo 3, 4 están posicionadas transversales de una dirección longitudinal L paralelas entre sí, con preferencia paralelas adyacentes entre sí, estando dispuesta cada una de las dos semicáscaras de moldeo 3, 4 en este ejemplo de realización sobre un armazón de acero 8, 9, en donde la semicáscara de moldeo 3 en posición fija está conectada fijamente sobre un armazón de acero 8 en posición fija y la semicáscara abatible 4 está conectada fijamente sobre un armazón de acero 9 abatible igualmente durante el plegamiento junto con la semicáscara de moldeo abatible 4. Las semicáscaras de moldeo 3, 4 están conectadas en su armazón de acero 8, 9 respectivo en posición relativa fija y duradera.

Las semicáscaras de moldeo 3, 4 presentan, respectivamente, un lado longitudinal interior, directamente opuesto y un lado longitudinal exterior respectivo. Los dos lados longitudinales interiores y los dos lados longitudinales exteriores se superponen directamente después del plegamiento del molde de producción 1. Los dos lados longitudinales interiores de las dos semicáscaras de pala de rotor forman después del plegamiento de los moldes de producción 1 el saliente aerodinámico o canto delantero de la pala de rotor y los dos lados longitudinales exteriores de las semicáscaras de pala de rotor configuran después del plegamiento del molde de producción 1 el canto trasero aerodinámico de la pala de rotor.

En la forma de realización en la figura 1, a lo largo de los dos lados longitudinales interiores está dispuesto, respectivamente, un bastidor interior 20c, 20d, sobre cuyo extremo superior, alejado del suelo, está previsto, respectivamente, uno de los dos pasarelas interiores 2c, 2d. Las dos pasarelas interiores están destinadas para

manejar la semicáscara de moldeo 3, 4 en posición fija o abatible.

Sobre dos bastidores exteriores 20a, 20b están dispuestos en el lado alejado del suelo los dos pasarelas exteriores 2a, 2b; las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d están fabricadas de parrillas de acero y/o de tableros de andamio. Las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d se extienden, respectivamente, directamente a lo largo del borde de las semicáscaras de moldeo 3, 4 o a una distancia adecuada del mismo para que sea posible un manejo cómodo del lado interior de las semicáscaras de moldeo 3, 4 a través de trabajadores que están en las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d.

La altura de las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d sobre el suelo es posiblemente diferente a lo largo de la dilatación longitudinal de cada pasarela 2a, 2b, 2c, 2d individual, puesto que las pasarelas se adaptan al desarrollo de la altura de los cantos exteriores de las semicáscaras de moldeo 3, 4. Por lo demás, las alturas de las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d perpendicularmente a la dirección longitudinal L puede ser igualmente diferente, puesto que los bordes de cada semicáscara de moldeo 3, 4 presentan a lo largo de una sección perpendicularmente a la dirección longitudinal L una altura diferente sobre el suelo.

Por lo tanto, como se representa en la figura 1, es posible que estén previstos dos pasarelas interiores 2c, 2d independientes entre sí y distanciados entre sí, que se extienden, respectivamente, a lo largo de un borde interior de la semicáscara de moldeo 3, 4 en posición fija o bien abatible, siendo concebible en otras formas de realización también que sólo esté dispuesto una única pasarela entre las dos semicáscaras de moldeo 3, 4, que es suficientemente ancho para que los lados interiores de las dos semicáscaras de moldeo 3, 4 puedan ser manejados desde una pasarela interior.

Las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d están dispuestas con preferencia de manera que comienzan en el borde de las semicáscaras de moldeo 3, 4 y comprenden los extremos del lado de la punta y/o de la raíz de las semicáscaras de moldeo.

Las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d están montadas sobre los bastidores 20a, 20b, 20c, 20d, pudiendo tratarse en los bastidores 20a, 20b, 20c, 20d de andamios de construcción o de pintor convencionales.

La longitud de las semicáscaras de moldeo 3, 4 está determinada por la longitud de la pala de rotor, que se fabrica con la ayuda de las dos semicáscaras de moldeo 3, 4. Las palas de rotor de instalaciones eólicas modernas pueden presentar, en general, longitudes entre 40 y 65 metros, en parte incluso más de 75 metros.

Especialmente durante la duración del procedimiento de fabricación de las dos semicáscaras de rotor pueden aparecer situaciones de peligro, por ejemplo, cuando se declara un incendio o se dispara una alarma de incendio y se encuentran trabajadores sobre las pasarelas interiores 2c, 2d. La distancia con respecto al extremo del lado de la punta o de la raíz de la pasarela 2c, 2d, en el que se encuentra una bajada al suelo o a la nave, tiene hasta 40 metros y, por lo tanto, es muy larga.

Por lo demás, especialmente durante el procedimiento de fabricación de las semicáscaras de pala de rotor, también una huida desde las pasarelas interiores 2c, 2d a través del molde de fundición 1 es peligrosa y la mayoría de las veces imposible, porque las semicáscaras de pala de rotor o bien las semicáscaras de moldeo 3, 4 están formadas, en primer lugar, al menos por secciones geométricamente de tal manera que es difícil hasta imposible cruzarlas y, en segundo lugar, condicionado por el proceso de fabricación, al menos temporalmente, la superficie de las semicáscaras de pala de rotor o las semicáscaras de moldeo 3, 4 presenta una temperatura superficial tan alta que es igualmente imposible cruzarlas.

Por lo tanto, la invención prevé aproximadamente en el centro a lo largo de las pasarelas interiores 2c, 2d unas aberturas para operarios 30, 31 en al menos una de las pasarelas interiores 2c, 2d, con preferencia en ambos pasarelas interiores 2c, 2d, que son en cada caso suficientemente grandes para que un trabajador pueda pasar a través de ellas. Las aberturas para operarios 30, 31 presentan, por lo tanto, con preferencia una anchura de la abertura de aproximadamente 50 centímetros, con preferencia 60 centímetros o todavía más centímetros. Las aberturas para operarios 30, 31 pueden estar configuradas de forma rectangular, cuadrada o dado el caso también circular. La indicación de la anchura de la abertura se refiere a la distancia más corta de dos puntos marginales opuestos de las aberturas para operarios 30, 31.

Puesto que las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d están constituidas, por ejemplo, por placa de andamio, chapas de acero o similares, presentan de manera más favorable igualmente una anchura de aproximadamente 50 - 150 centímetros, de manera que la abertura para operarios 30, 31 ocupa aproximadamente toda la anchura de una pasarela interior 2c, 2d. Por lo tanto, está previsto con preferencia cerrar las aberturas para operarios 30, 31 durante el procedimiento de producción de las semicáscaras de pala de rotor por medio de una trampilla. En este caso se puede tratar de un trampilla pivotable, pero con preferencia de una trampilla desplazable, que es desplazable en vaivén a lo largo de la horizontal, En el estado cerrado, la trampilla es transitable y se puede cargar con la misma carga que la zona restante de las pasarelas y, por lo tanto, resiste especialmente el peso de al menos un trabajador y cierra la pasarela

interior 2c, 2d correspondiente.

Las pasarelas 2a, 2b, 2c, 2d están provistas en el lado del molde, en general, con una barandilla 21a, 21b, 21c, 21d, pero las barandillas 21c y 21d se pueden omitir en las zonas, en las que las pasarelas están unidas entre sí, en una o en ambas barandillas interiores 21c, 21d puede estar previsto un conmutador de emergencia 32, que cuando se activa, se libera la abertura para operarios 30, 31 de manera eléctrica, electro-mecánica, hidráulica, neumática o a través de otro principio de activación hacia el lado. Pero también puede estar presente un dispositivo puramente mecánico, que libera la abertura para operarios 30, 31. Debajo de la abertura para operarios 30, 31 está prevista una escalera fija o móvil 50, 51 o una barra de deslizamiento, a través las cuales el trabajador puede abandonar en caso de peligro la pasarela interior 2c, 2d a través de la abertura para operarios 30, 31 abierta. Debajo de al menos una de las dos semicáscaras de moldeo 3, 4 está prevista una vía de escape 40, a través de la cual el trabajador puede huir entonces desde el extremo del suelo de la escalera fija o móvil 50, 51 o barra de deslizamiento debajo del molde de producción 1 hasta la nave de montaje y desde allí hasta la zona colectiva prevista. La al menos una vía de escape 40 presenta una salida 42 hacia la nave de montaje.

La vía de montaje 40 está recubierta, como se muestra en la figura 2, en sus paredes laterales y en el techo y opcionalmente también en su suelo por un recubrimiento ignífugo o inhibidor del fuego 41 o las paredes, techo y suelo están constituidos de materiales ignífugos o inhibidores del fuego. La vía de escape 40 conecta con preferencia las aberturas para operarios 30, 31 con el lado longitudinal exterior del armazón de acero abatible 9, incluyendo también la posibilidad de que la vía de escape 40 atraviese también el bastidor 2a, 2b.

Con preferencia, la vía de escape 40 está guiada debajo de la semicáscara de moldeo abatible 4, la semicáscara de moldeo abatible 4 presenta en el centro, vista a lo largo de la dirección longitudinal L, en el estado abierto una altura claramente mayor sobre el suelo que la semicáscara de moldeo 3 en posición fija. Con la ayuda de la semicáscara de moldeo abatible 4 se fabrica de manera más preferida el lado de presión aerodinámica de la pala de rotor.

Se ha mostrado que la semicáscara de ala de rotor del lado de presión se puede abatir claramente más fácil que la semicáscara de pala de rotor del lado de aspiración, puesto que presenta una mayor resistencia al pandeo y a la flexión, cuando se trata de las semicáscaras de pala de rotor para una pala de rotor predoblada.

La vía de escape 40, que presenta de manera más conveniente el revestimiento 41 ignífugo o inhibidor del fuego o está constituida de material ignífugo o inhibidor del fuego, se conecta, en general, junto con el revestimiento 41 de manera fija duradera con la construcción inferior abatible 9 y de esta manera se pliega igualmente durante el abatimiento del molde de producción 1. Pero también es posible no conectar la vía de escape 40 junto con el revestimiento 41, entonces permanece posicionado en el suelo de la nave de montaje durante el abatimiento 9 de la semicáscara de moldeo 4.

En la figura 3 se muestra la vista del molde de producción 1 abierto en una vista en planta superior. Las dos aberturas para operarios 30, 31 junto a la vía de escape 40 representada con línea de trazos están previstas aproximadamente en el centro en la dirección longitudinal L a lo largo de la pasarela interior 2c, 2d a lo largo de la semicáscara de moldeo abatible 4. Una abertura para operarios 30 está prevista a lo largo de una vía de escape interior 2c aproximadamente en el centro a lo largo de la semicáscara de moldeo 3 y la otra abertura para operarios 31 está prevista a lo largo de la otra vía de escape interior 2d aproximadamente en el centro a lo largo de la semicáscara de moldeo abatible 4. Debajo de las dos aberturas para operarios 30, 31 está prevista, respectivamente, una escalera fija o móvil 50, 51 o barra de deslizamiento. Desde la salida 42 de la vía de escape 40 hasta la otra abertura para operarios 31 representada en la figura 3, la vía de escape 40 para ambas aberturas para operarios 30, 31 es idéntica, entre una abertura para operarios 30 y la otra abertura para operarios 31, una sección de la vía de escape 40 está destinada solamente para una abertura para operarios 30.

Lista de signos de referencia

1	Molde de producción
2a	Pasarela exterior
2b	Pasarela exterior
2c	Pasarela interior
2d	Pasarela interior
3	Semicáscara de molde, en posición fija
4	Semicáscara de moldeo, abatible
6	Articulaciones
7	Mecanismo abatible
8	Armazón de acero, en posición fija
9	Armazón de acero abatible
20a	Bastidor exterior
20b	Bastidor exterior

20c	Bastidor interior
20d	Bastidor interior
21a	Barandilla exterior
21b	Barandilla exterior
21c	Barandilla interior
21d	Barandilla interior
30	Abertura para operarios
31	Abertura para operarios
32	Conmutador de emergencia
40	Vía de escape
41	Revestimiento
42	Salida
50	Escalera
51	Escalera
L	Dirección longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Molde de producción para una pala de rotor de una turbina eólica con dos semicáscaras de moldeo (3, 4), que están dispuestas al menos temporalmente adyacentes entre sí durante el procedimiento de producción de la pala de rotor, y con al menos una pasarela interior (2c, 2d) que se extiende longitudinalmente entre las dos semicáscaras de moldeo (3, 4) y con al menos una vía de escape (40), caracterizado por que al menos una vía de escape (40) se extiende longitudinalmente debajo de al menos una de las dos semicáscaras de moldeo (3, 4) y entre las semicáscaras de moldeo (3, 4) está dispuesto al menos un bastidor (2c, 2d), que presenta al menos una abertura para operarios (30, 31), a través de la cual se puede acceder a una vía de escape (40) desde el bastidor (2c, 2d).

2. Molde de producción según la reivindicación 1, caracterizado por que las semicáscaras de moldeo (3, 4) presentan, respectivamente, un lado abierto y están dispuestas, respectivamente, en una instalación de retención (8, 9) y las dos instalaciones de retención (8, 9) están conectadas de forma articulada entre sí, y son abatibles en vaivén desde una posición abierta, en la que las dos semicáscaras de moldeo (3, 4) están dispuestas adyacentes con su lado abierto dirigido hacia arriba, hasta una posición cerrada, en la que las dos semicáscaras de moldeo (3, 4) están colocadas superpuestas con su lado abierto dirigido entre sí. y la pasarela interior (2c, 2d) se extiende longitudinalmente en la posición abierta entre las dos semicáscaras de moldeo (3, 4).

3. Molde de producción según la reivindicación 2, caracterizado por que la vía de escape (40) conecta la al menos una abertura para operarios (30, 31) con un lado longitudinal exterior de una de las dos instalaciones de retención (8, 9).

4. Molde de producción (1) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que la semicáscara de moldeo (3) en posición fija permanece durante un plegamiento en posición fija sobre el suelo y la semicáscara de moldeo abatible (4) es abatible desde la posición abierta hasta la posición cerrada, mientras que la vía de escape (40) está guiada debajo de la semicáscara de moldeo abatible (4).

5. Molde de producción (1) según la reivindicación 4, caracterizada por que la semicáscara de moldeo (3) en posición fija está dispuesta sobre una instalación de retención en posición fija y la semicáscara abatible (4) está dispuesta sobre una instalación de retención abatible y la instalación de retención fija y la instalación de retención abatible están configuradas, respectivamente, como armazón de acero (8, 9).

6. Molde de producción (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos una abertura para operarios (30, 31) se puede cerrar con una cubierta y la cubierta presenta una posición cerrada, en la que es transitable, y una posición abierta, en la que la vía de escape (40) es accesible, por ejemplo, a través de una escalera móvil (50, 51) o escalera fija o barra de deslizamiento.

7. Molde de producción (1) según la reivindicación 6, caracterizada por que la cubierta de al menos una abertura para operarios (30, 31) es una trampilla de corredera.

8-. Molde de producción (1) según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que la cubierta de la al menos una abertura para operarios (30, 31) se puede accionar por medio de un conmutador de emergencia (32), que está dispuesto a altura de agarre junto de la al menos una abertura para operarios (30, 31).

9. Molde de producción (1) según la reivindicación 6, 7 u 8. caracterizado por que la cubierta de la al menos una abertura para operarios (30, 31) se puede activar a través de una mecánica, por ejemplo al menos un mango o palanca de bomba, que está dispuesta a la altura de agarre junto a la al menos una abertura para operarios (30, 31).

10. Molde de producción (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a lo largo de cada uno de los lados longitudinales dirigidos entre sí de las semicáscaras de moldeo (3, 4) está dispuesto una pasarela interior (2c, 2d) y cada uno de los dos pasarelas interiores (2c, 2d) presenta, respectivamente, una de las aberturas para operarios (30, 31).

11. Molde de producción (1) según la reivindicación 10, caracterizado por que cada una de las dos aberturas para operarios (30, 31) están conectadas transitables con la misma vía de escape (40).

12. Molde de producción (1) según una de las dos reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las paredes laterales y/o los suelos y/o los techos de la vía de escape (40) están constituidos de un material ignífugo o inhibidor del fuego.

13. Molde de producción (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las paredes laterales y/o los suelos y/o los techos de la vía de escape (40) están recubiertos con un revestimiento (41) ignífugo o inhibidor del fuego.

14. Molde de producción (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a lo largo de lados longitudinales exteriores de las semicáscaras de moldeo (3, 4) está dispuesto un bastidor 2a y/o 2b y la vía de escape (40) está prolongada también a través del bastidor (2a, 2b).

15. Molde de producción (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las pasarelas (2a, 2b, 2c, 2d) están configuradas como placas yuxtapuestas, que están montadas sobre bastidores (20a, 20b, 20c, 20d).

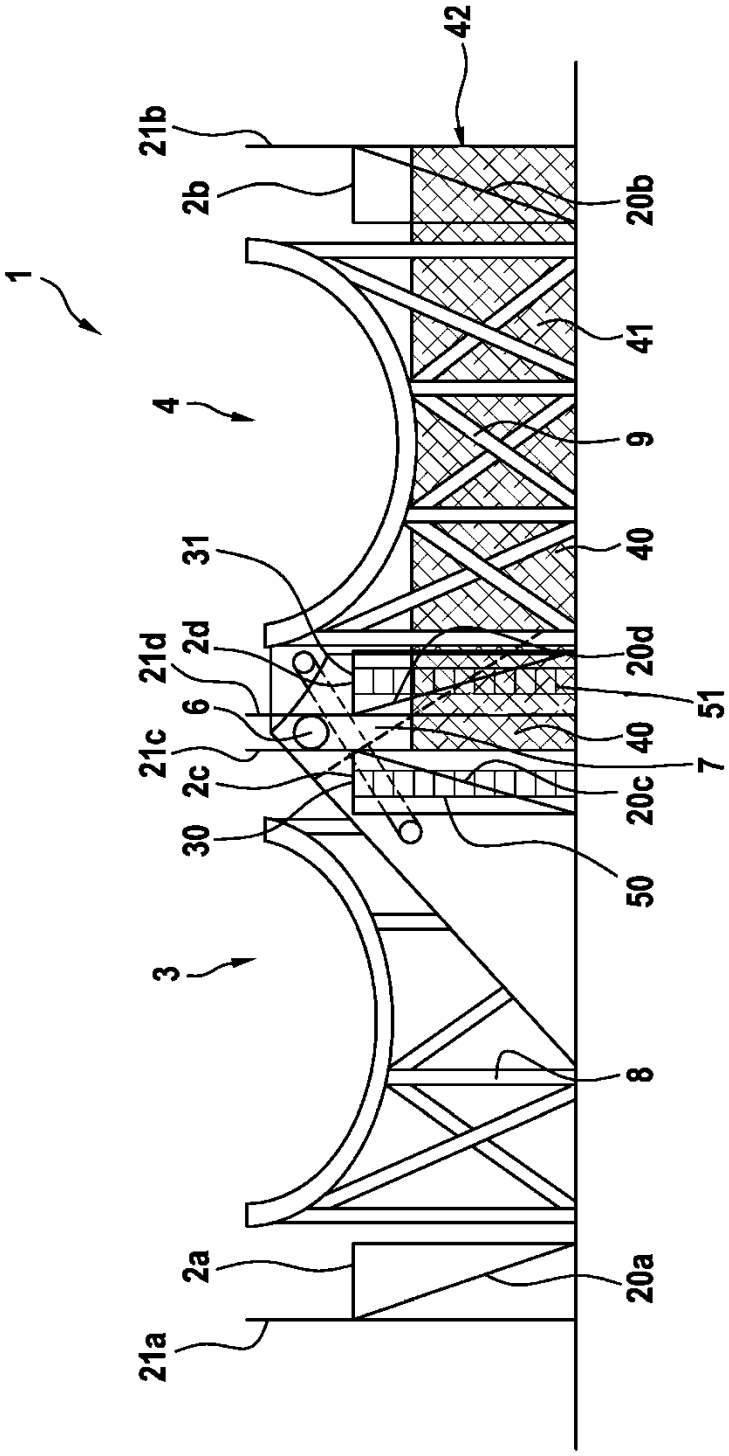
1
21b
2b
42
20b
41
4
9
31
40
21d
2d
20d
51
6
40
21c
2c
7
20c
30
50
3
8
2a
20a
21a

Fig. 1

Fig. 2

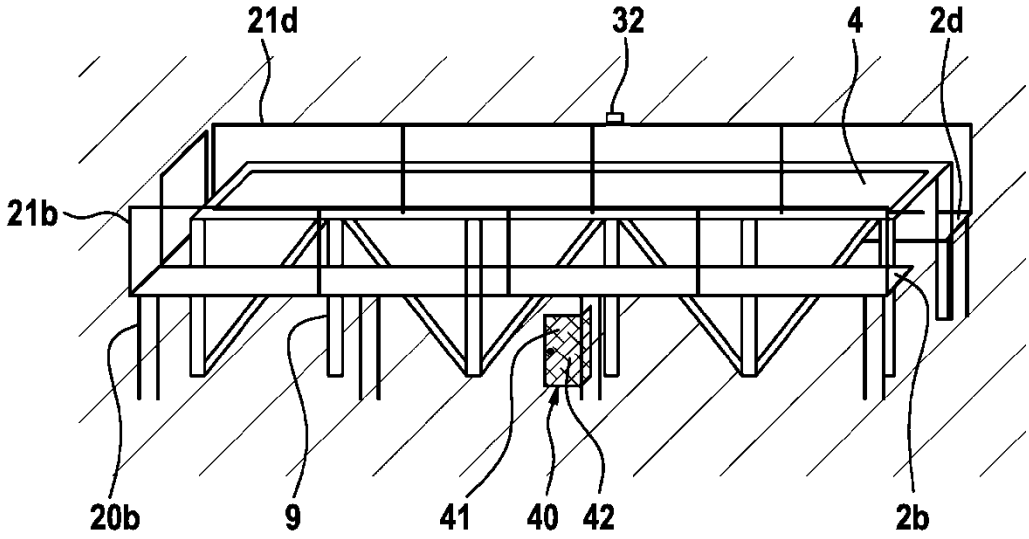
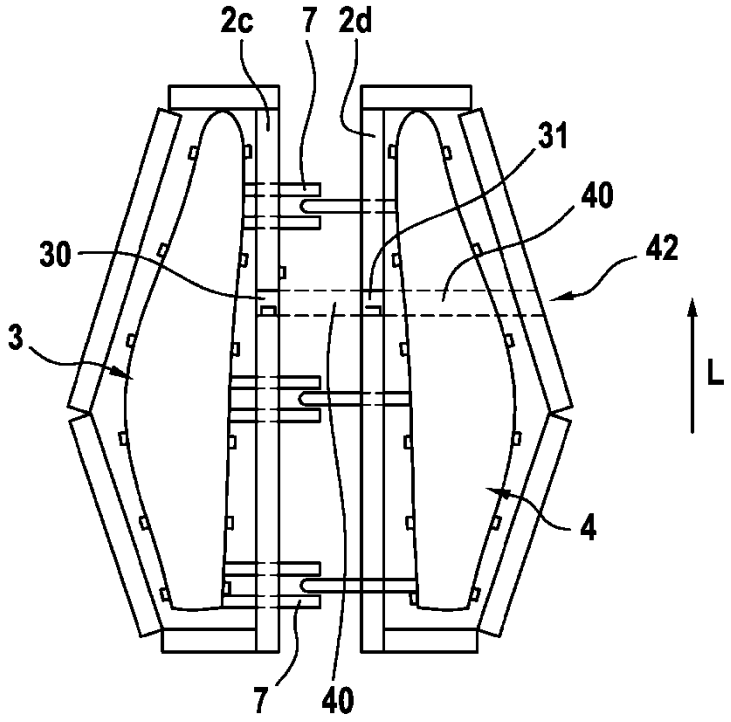
Fig. 3