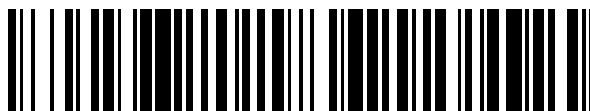


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 666**

51 Int. Cl.:

B29C 70/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10006798 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2402148**

54 Título: **Método de moldeo para fabricar una pieza de trabajo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2014

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

SCHIBSBYE, KARSTEN

74 Agente/Representante:

PÉREZ BARQUÍN, Eliana

ES 2 522 666 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).

MÉTODO DE MOLDEO PARA FABRICAR UNA PIEZA DE TRABAJO**DESCRIPCIÓN**

- 5 La presente invención se refiere a un método de fabricación de una pieza de trabajo, especialmente una pala de rotor de turbina eólica. Además se refiere a una pieza de trabajo, por ejemplo una pala de rotor de turbina eólica.
- 10 Numerosas piezas de trabajo, especialmente piezas de trabajo que comprenden estructuras laminadas como por ejemplo palas de rotor de turbina eólica, se fabrican habitualmente moldeando resina en un molde cerrado con superposiciones de capas de fibra de vidrio. Un tipo de resina que puede usarse para fabricar piezas de trabajo como palas de rotor de turbina eólica es la resina de poliéster. La resina de poliéster es una resina muy moldeable que puede usarse en superposiciones de capas de fibra de vidrio para la producción de palas de rotor de turbina eólica. El tiempo de curado de la resina puede controlarse añadiendo cantidades de un catalizador. Sin embargo, una dificultad relacionada con el uso de resina de poliéster es que esta resina tiene muy mal olor, al igual que las
- 15 piezas recién moldeadas y el espacio de trabajo usado.
- 20 En el documento WO 96/04124 se da a conocer un procedimiento para producir piezas moldeadas con propiedades tecnológicas definidas y reproducibles mediante la polimerización de lactamas en moldes. Durante el procedimiento de fabricación el molde cerrado se purga con nitrógeno.
- 25 Por tanto, es un objetivo de la presente invención proporcionar un método de fabricación de una pieza de trabajo que reduzca las dificultades mencionadas.
- 30 El objetivo se soluciona mediante un método de fabricación de una pieza de trabajo según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes definen desarrollos adicionales de la presente invención.
- 35 El método de fabricación de una pieza de trabajo de la invención comprende las etapas de preparar fibra de vidrio en un molde, preparar una cavidad de molde cerrado alrededor de la fibra de vidrio, purgar la cavidad de molde cerrado con un gas libre de oxígeno, inyectar resina en la cavidad de molde cerrado y curar la pieza de trabajo moldeada. El método de la invención elimina sustancialmente las dificultades descritas de la técnica anterior del moldeo, especialmente con resina de poliéster.
- 40 Ventajosamente la etapa de purgar la cavidad de molde cerrado con un gas libre de oxígeno puede realizarse antes de inyectar resina en la cavidad de molde cerrado. Purgar la cavidad con un gas libre de oxígeno antes de inyectar la resina, por ejemplo resina de poliéster, tiene como resultado que la pieza de trabajo moldeada no huele mal. Al menos se reduce drásticamente el mal olor. El mal olor puede darse si hay oxígeno presente durante la inyección de resina, especialmente resina de poliéster, y el curado. Además, el método de moldeo de la invención tiene el efecto adicional positivo de que la superficie de la pieza moldeada, por ejemplo la pala de rotor moldeada, obtiene un mejor curado.
- 45 Por ejemplo, la etapa de preparar fibra de vidrio en el molde puede comprender una etapa de colocar varias capas de fibra de vidrio en el molde. De manera adicional, pueden colocarse capas adicionales de otro material distinto a la fibra de vidrio en el molde, por ejemplo para aumentar la estabilidad de la pieza de trabajo. Preferiblemente, la pieza de trabajo puede ser una pala de rotor de turbina eólica.
- 50 El gas libre de oxígeno usado para purgar la cavidad de molde cerrado puede ser ventajosamente un gas no activo, lo que significa que tiene una reactividad química reducida. Preferiblemente, la cavidad de molde cerrado puede purgarse con un gas inerte, por ejemplo nitrógeno.
- 55 La cavidad de molde cerrado puede sustituirse completamente, por ejemplo, por el gas libre de oxígeno. Esto reduce de manera eficaz las reacciones químicas entre el gas en la cavidad de molde cerrado y la resina inyectada. Por tanto, se reduce el mal olor de la pieza de trabajo moldeada.
- 60 Durante el purgado con el gas libre de oxígeno, el gas, por ejemplo aire, en el interior de la cavidad de molde cerrado sale de la cavidad de molde cerrado. La concentración de oxígeno en el gas que sale de la cavidad de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno puede monitorizarse. La cavidad de molde cerrado puede comprender una salida para el gas que sale de la cavidad de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno. Preferiblemente, la concentración de oxígeno se monitoriza en esta salida. Ventajosamente, la concentración de oxígeno puede monitorizarse mediante un monitor de contenido de oxígeno.
- 65 La cavidad de molde cerrado se purga con el gas libre de oxígeno hasta que la concentración de oxígeno en el gas que sale de la cavidad de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno está por debajo de un valor predefinido. Ventajosamente, la cavidad de molde cerrado se purga hasta que se elimina totalmente el oxígeno en el gas que sale.
- En la cavidad de molde cerrado puede inyectarse una resina, especialmente una resina que comprende estireno, por

ejemplo resina de poliéster y/o resina de éster vinílico. Generalmente, el tiempo de curado de la resina puede controlarse añadiendo un catalizador.

5 Características, propiedades y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización junto con los dibujos adjuntos. Generalmente, todas las características mencionadas son ventajosas por sí solas y en cualquier combinación entre sí.

10 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección de un molde cerrado para fabricar una pala de rotor de turbina eólica.

La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en sección de un molde cerrado para fabricar una pala de rotor de turbina eólica durante el procedimiento de purgado.

15 A continuación se describirá una realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 y 2. Las dimensiones de los objetos en las figuras se han elegido por motivos de claridad y no reflejan necesariamente las dimensiones relativas.

20 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección de un molde cerrado para fabricar una pala de rotor de turbina eólica. Para fabricar una pala de rotor de turbina eólica se prepara fibra de vidrio, preferiblemente varias capas 4 de fibra de vidrio, en un molde. El molde comprende un elemento 1 de molde superior, un elemento 2 de molde inferior y un elemento 3 de núcleo.

25 En primer lugar, se depositan varias capas 4 de fibra de vidrio en el interior del elemento 2 de molde inferior. Entonces se deposita un elemento 3 de núcleo sobre las capas 4 de fibra de vidrio en el elemento 2 de molde inferior. Después se depositan varias capas 4 de fibra de vidrio sobre el elemento 3 de núcleo y se preparan alrededor del elemento 3 de núcleo. Tras ello se cierra el molde colocando el elemento 1 superior sobre el elemento 2 de molde inferior.

30 El molde cerrado que comprende el elemento 2 de molde inferior y el elemento 1 de molde superior comprende una cavidad 7 interna. La cavidad 7 interna está llena de aire. Además, el molde cerrado comprende una abertura 5 de entrada y una abertura 6 de salida.

35 La figura 2 muestra esquemáticamente el molde en una vista en sección durante el procedimiento de purgado. En la figura 2 se usa la entrada 5 para inyectar un gas libre de oxígeno, especialmente un gas inerte, por ejemplo nitrógeno, en la cavidad 7 interna. El sentido de flujo del gas inyectado se indica mediante una flecha 8. El aire en la cavidad 7 interna se purga fuera de la cavidad 7 interna a través de la salida 6. El sentido de flujo del gas que sale de la cavidad 7 interna se indica mediante una flecha 9. Purgando la cavidad de molde cerrado con gas libre de oxígeno, por ejemplo nitrógeno, se garantiza que sustancialmente todo el aire en la cavidad 7 de molde cerrado se sustituya por el gas inyectado, por ejemplo nitrógeno.

40 En la salida 6 está ubicado un monitor 10 de contenido de oxígeno. Al purgar la cavidad de molde cerrado con el gas libre de oxígeno, la salida 6 del molde cerrado se monitoriza mediante el monitor 10 de contenido de oxígeno. De ese modo se monitoriza el nivel de oxígeno en el aire purgado. Preferiblemente, la cavidad 7 se purga hasta que el oxígeno se elimina totalmente o está por debajo del nivel predefinido. Esto puede conseguirse preferiblemente midiendo la concentración de oxígeno en el gas que sale de la salida 6 en el sentido 9 de flujo.

45 Tras purgar la cavidad de molde cerrado con, por ejemplo, nitrógeno se inyecta una resina en la cavidad 7 de molde cerrado. La resina usada puede comprender estireno. Puede ser preferiblemente resina de poliéster. Alternativamente, puede inyectarse resina de éster vinílico en la cavidad 7 de molde cerrado. Tras ello, se cura la estructura moldeada.

50 Debido al hecho de que la resina inyectada no entra en contacto con oxígeno o cualquier otro gas químicamente reactivo durante su inyección o curado, la estructura o pieza de trabajo moldeada, por ejemplo la pala de rotor de turbina eólica fabricada, no huele mal. Al menos, se reduce drásticamente su, por el contrario, mal olor. Además, el método de moldeo descrito tiene el efecto adicional positivo de que la superficie de la pieza de trabajo moldeada, por ejemplo la pala de rotor de turbina eólica, obtiene un mejor curado.

De manera adicional, el tiempo de curado de la resina puede controlarse añadiendo cantidades de un catalizador.

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de una pieza de trabajo que comprende las etapas de:
- 5 - preparar fibra (4) de vidrio en un molde (1, 2),
- preparar una cavidad (7) de molde cerrado alrededor de la fibra (4) de vidrio,
- 10 - purgar la cavidad (7) de molde cerrado con un gas libre de oxígeno,
- inyectar resina en la cavidad (7) de molde cerrado, y
- curar la pieza de trabajo moldeada,
- 15 caracterizado porque
- la cavidad (7) de molde cerrado se purga con el gas libre de oxígeno hasta que la concentración de oxígeno en el gas que sale de la cavidad de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno está por
- 20 debajo de un valor predefinido.
2. Método según la reivindicación 1, en el que se colocan varias capas (4) de fibra de vidrio en el molde (1, 2).
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la pieza de trabajo es una pala de rotor de turbina eólica.
- 25 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cavidad (7) de molde cerrado se purga con un gas inerte.
5. Método según la reivindicación 4, en el que la cavidad (7) de molde cerrado se purga con nitrógeno.
- 30 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el aire en la cavidad (7) de molde cerrado se sustituye completamente por el gas libre de oxígeno.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que se monitoriza la concentración de oxígeno en el gas que sale de la cavidad (7) de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno.
- 35 8. Método según la reivindicación 7, en el que la cavidad (7) de molde cerrado comprende una salida (6) para el gas que sale de la cavidad (7) de molde cerrado durante el purgado con el gas libre de oxígeno y se monitoriza la concentración de oxígeno en la salida (6).
- 40 9. Método según la reivindicación 7 u 8, en el que se monitoriza la concentración de oxígeno mediante un monitor (10) de contenido de oxígeno.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que se inyecta resina que comprende estireno en la cavidad (7) de molde cerrado.
- 45 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el tiempo de curado de la resina se controla añadiendo un catalizador.

FIG 1

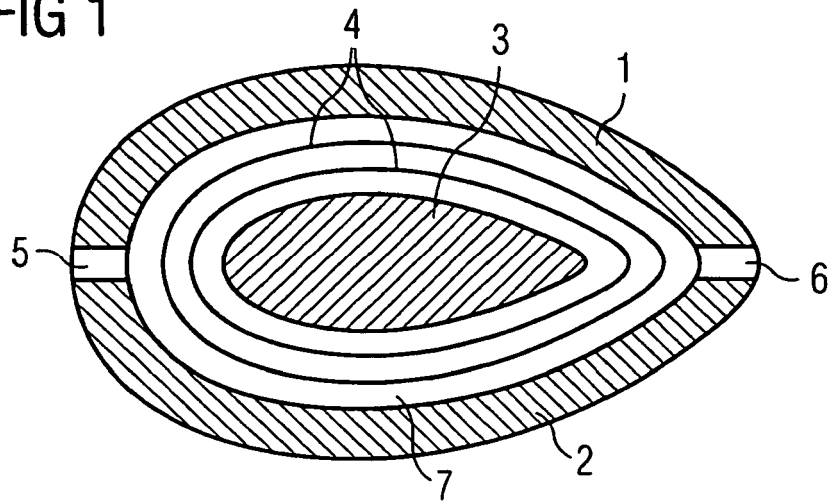


FIG 2

