

Aviso

La presente traducción ha sido generada por ordenador. No le podemos garantizar que sea comprensible, precisa, completa, fiable ni adecuada para fines específicos. Las decisiones cruciales, tales como las decisiones financieras o comercialmente relevantes, no se deberían basar en los resultados de traducciones generadas por ordenador.

DESCRIPCIÓN DE 102009058124

[0001]

La invención se refiere a un método para producir una base de hormigón para la torre de una planta de energía eólica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o un dispositivo de montaje dedicado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7.

[0002]

El documento DE 10 2004 031 655 A1 propone un método para producir una base de hormigón para una torre de turbina eólica. En el área de la cimentación de hormigón, un pie de base está conectado a un cabezal de base que recibe el soporte de torre mediante la disposición de un dispositivo de soporte diseñado como un adaptador de transporte para el soporte de torre dentro de un encofrado externo. Este dispositivo de soporte se proporciona como una unidad prefabricada y se vierte en el sistema. Con tal remanente en las partes del cabezal de base, la altura correspondiente del componente del pie puede especificarse solo dentro de límites estrechos.

[0003]

La invención se refiere al problema de proporcionar un dispositivo de montaje para una base de hormigón y un método para su producción, permitiendo un coste de producción reducido, un flujo de trabajo eficiente y al mismo tiempo con menos esfuerzo de medición, se mejora la precisión de instalación de la torre que recibe componentes de soporte del soporte de torre. ,

[0004]

La invención resuelve este problema mediante un método que tiene las características de la reivindicación 1 y un dispositivo de montaje para producir la base de hormigón con las características de la reivindicación 7.

Con respecto a otras realizaciones significativas de la invención, se hace referencia a las reivindicaciones 2 a 6 y 8 a 15.

[0005]

El concepto inventivo para la producción mejorada de una torre de un cabezal base receptor de turbina asume que previamente integrado en el refuerzo de los puntales de apoyo del pie base (DE 10 2004 031 655 A1) o un dispositivo de soporte adicional por lo menos parcialmente sostenido en el pie base y por otro ser reemplazado en forma de barras verticales. En estos el método de la invención está dispuesto anularmente en la sección transversal del cabezal del conector de base por medio de piezas de encofrado exteriores e interiores que tienen un dispositivo de montaje moldeado y esto soporta todas las fases de la estructura de hormigón como una unidad de soporte y fundición.

[0006]

Esto provisto como dispositivo de subconjunto auxiliar se forma en una forma óptima de un marco de soporte con piezas de encofrado, la unidad funcional de soporte y fundición, mediante un ajuste básico posicionalmente preciso del eje vertical de la torre mediante la medición y ajuste apropiados del sistema. Los cambios o desviaciones de la vertical se evitan con seguridad. Este es un sistema híbrido para acoplar una pieza de torre de acero tubular construida sobre una torre de concreto, que permite una precisión mejorada y un proceso de producción más rápido, una reducción significativa en los costos de producción mediante la reutilización de todos los conjuntos auxiliares.

[0007]

En una primera fase de montaje, el refuerzo de base que consiste en una multiplicidad de varillas verticales alineadas una al lado de la otra define un interior anular que se usa para recibir el dispositivo de montaje provisto de piezas de encofrado interiores radiales. Este dispositivo de montaje ejecutable multicapa en particular se puede usar entonces durante todas las fases de producción posteriores para la alineación exacta del eje vertical de la torre con respecto al pie base y al cabezal de base.

[0008]

Con este dispositivo de montaje, es posible un control eficiente de la secuencia del proceso en la fabricación del cabezal base, ya que a partir de un concepto en serie para la producción de dichos cabezales base, se proporciona una reutilización de los componentes del dispositivo de montaje. Al mismo tiempo, por una superposición de varios de estos dispositivos de montaje, una producción de cabezales de cabeza ejecutable variable de altura con poco esfuerzo posible.

[0009]

El en la posición de uso con las piezas de encofrado interior dispositivo de montaje exactamente posicionable está conectado a la parte exterior de la base fija en el pie "anillo de refuerzo" Außenverschalungsteilen para que luego en la forma de una construcción deslizante y / o trepante de la armadura reforzada y / o extendida que contiene espacio de encofrado Gießbeton puede llenarse y es posible un proceso de fundición en gran parte continuo. En el dispositivo de montaje hay pedestales correspondientes, encimeras o similares. Los dispositivos auxiliares pueden ser fijos, de modo que para la fase de ensamblaje respectiva -. Por ejemplo, en la fabricación de refuerzos reforzados por conectores radiales y verticales, se pueden proporcionar niveles de trabajo eficientes y el montaje o apilado de varios de los dispositivos de montaje en la dirección vertical es continuamente posible.

[0010]

El sistema reutilizable está diseñado de modo que el (los) dispositivo (s) de montaje de sectores de soporte respectivos están formados, que están fijados por una parte paralelos al eje vertical vertical por medio de partes de estator respectivas y por otra parte conectadas de forma soltable

en la dirección radial. Por lo tanto, estos dispositivos de montaje o Sectores de apoyo desmantelados y reutilizados tantas veces como se desee.

[0011]

Dado que la fabricación de cimientos de hormigón para turbinas eólicas requiere cabezas de zócalo respectivas que se extienden sustancialmente hacia arriba, esta porción cónica puede estar compuesta de una pluralidad de miembros de soporte de diferentes dimensiones que tienen dispositivos de montaje a modo de un kit. En este caso, se preensambla y apila una cantidad arbitraria de dispositivos de montaje específicos de la aplicación, de modo que la altura del cabezal de base se ajuste de acuerdo con la variable o el usuario específico.

[0012]

Se ha encontrado que, con este método de producción soportado por el dispositivo de montaje como un módulo auxiliar, el tiempo requerido para la producción de cabezales de conexión se puede reducir sustancialmente. Al mismo tiempo, la precisión incorporada para la provista en el extremo superior respectivo del conjunto de conexión del cabezal de base en la forma del soporte de la torre se mejora por el efecto sorprendentemente eficiente de la combinación óptima como elementos de soporte y unidad de colada. El dispositivo de montaje tiene en la región de sus sectores de soporte, las respectivas partes del estator alineadas verticalmente y paralelas al eje vertical con las cuales se construye el encofrado interior hacia un "marco" estable para que con poco esfuerzo técnico sea posible el centrado permanente del sistema en el eje vertical de la torre. Las comprobaciones exhaustivas de esta configuración básica son prescindibles y, por lo tanto, se logra una reducción significativa en el tiempo de construcción.

[0013]

En lugar de los cabezales de base previamente provistos para tales cabezas de base, ahora se montan chapas metálicas de forma óptima en los sectores de soporte y el encofrado exterior, de modo que al final del proceso de fabricación una capa exterior de la cabeza base en calidad de hormigón expuesto y así una capa posterior. La calidad del poro en la base es utilizable.

[0014]

Detalles adicionales y realizaciones ventajosas del método según la invención para la producción de la base de hormigón o el dispositivo de montaje previsto se harán evidentes a partir del siguiente dibujo en el que se muestra una realización de la base y el dispositivo con más detalle.

En la demostración del dibujo:

[0015]

fig. 1 es una representación esquemática parcialmente seccionada de una base de hormigón para la torre de una turbina eólica en la región de la base de la base en una primera fase de montaje del refuerzo de la base de la cabeza,

[0016]

2una vista en sección del completamente provisto con el cabezal de refuerzo de refuerzo similar a 1,

[0017]

31 es una vista en sección similar a la Fig. 1 con una pluralidad de dispositivos de ensamblaje de apilamiento previstos para la producción del cabezal de base;

[0018]

43 una vista lateral similar a la figura 3 con un dispositivo auxiliar que coloca el soporte de torre en el extremo superior de la cabeza de base;

[0019]

5a 7 diagramas respectivos de las diferentes fases de instalación cuando se introduce hormigón de colada en el espacio intermedio entre las piezas de encofrado interior y exterior,

[0020]

81 es una vista lateral del dispositivo de montaje previsto para formar el cabezal de base como un subconjunto auxiliar de acuerdo con la figura 1;

[0021]

9el dispositivo de montaje según la figura 8 en vista en planta,

[0022]

10 una vista lateral similar a la figura 8 con un dispositivo de montaje dimensionalmente alterado, la fig.

[0023]

11 el dispositivo de montaje según la figura 10 en vista en planta,

[0024]

12 una vista lateral similar a 10 con una tercera realización del dispositivo de montaje,

[0025]

13 una vista superior del dispositivo de montaje de acuerdo con 12,

[0026]

14 una vista desde arriba de un dispositivo auxiliar provisto para montar un soporte de torre,

[0027]

15 una vista lateral del dispositivo auxiliar según 14,

[0028]

16 un detalle agrandado de a proporcionado en el sótano de la base de la estructura de soporte de la base para recibir el dispositivo de montaje, y

[0029]

17

una vista en sección ampliada de la parte de conexión de las piezas del encofrado o

Sectores de soporte del dispositivo de montaje.

[0030]

La figura 1 muestra una base de hormigón, designada en general por 1, que está prevista para recibir una torre 2 de una planta de energía eólica (no mostrada).

Dichos cimientos de hormigón 1 consisten, en principio, en un pie de base 3 y una torre 2 en la zona de un soporte de torre 4 que recibe la cabeza de base 5 (DE 10 2004 031 655 A1).

Se entiende que estas secciones de la base de hormigón 1 se fabrican de acuerdo con la creación de un refuerzo de piezas de acero y luego con este refuerzo, la base de hormigón se forma mediante hormigón moldeado.

[0031]

El método mejorado ingeniosamente para producir la base de hormigón 1 se basa en que, como parte de una armadura B generalmente designada, se forman barras orientables sustancialmente verticalmente 6 en la base de pie 3 y así se define el extremo de la cabeza de base 5 hacia las partes de extremo 7.

Estas regiones extremas 7 forman (en una vista en planta, no mostrada) por encima de un nivel superior 8 del pie de base 3, una estructura anular que es libremente accesible para las fases de producción adicionales.

[0032]

En una segunda fase de montaje, al menos una pieza de encofrado interior radial 10 que tiene un conjunto y coopera con las respectivas piezas de encofrado exterior 11 (figura 5) que se extienden fuera de las regiones extremas 7 del refuerzo B se fijan en un espacio libre 9 que coopera con estas varillas verticales 6.

[0033]

A partir de la combinación de las figuras 1 y 5, queda claro que después de la instalación de este dispositivo de montaje M, una unidad de soporte y vertido entra en vigor durante al menos una

fase de colada posterior, mediante la cual el soporte de torre 4 se mantiene permanentemente en un ajuste básico con respecto al eje vertical vertical H de la torre 2 ,

[0034]

De este modo, resulta claro un método de acuerdo con la invención en el que, después de medir y ajustar el dispositivo M que actúa como una unidad de soporte y fundición, el soporte de torre 4 (4) conectado al mismo está posicionado de manera óptima.

Después de que esta fijación de los conjuntos pueda estar en al menos las partes extremas 7 de las barras verticales 6 que contienen el refuerzo B, el hueco de encofrado 12 (5) introdujo el hormigón moldeado y se formó a partir de al menos una sección tubular T (1) cabezal de base existente 5.

Esta porción T de la cabeza base 5 puede ser al menos parcialmente cilíndrica.

En las realizaciones ilustradas de acuerdo con las figuras 1 a 7, el sistema tiene un contorno ahusado cónicamente (ángulo W, 1) que ya puede determinarse con el refuerzo B o sus varillas verticales 6.

[0035]

Desde una vista general de los diagramas esquemáticos según las figuras 1 a 7, se aclara una variante de despliegue óptima del sistema, comprendiendo la cabeza base 5 una pluralidad de subsecciones T, T', T'' y T''' que contienen dispositivos de montaje similares M, M' (8 a 13) en la fase de colada "se forma.

Se entiende que el soporte de torre 4 está provisto en (en cada caso) parte superior de las secciones T''''.

[0036]

Las fases de montaje mostradas en las figuras 5 a 7 muestran que varios de los dispositivos de montaje M están dispuestos uno encima del otro para un proceso de montaje continuo o escalonado y las regiones extremas 7 de las varillas verticales 6 están provistas de partes de extensión verticales correspondientes 13 comenzando desde una región de unión P de las varillas de base 7 4).

De este modo, se forma una gran parte de la altura A (8) de los dispositivos de montaje apilados M, M', refuerzo detectado B.

A continuación, se puede completar la pluralidad, teniendo cada uno el mismo o diferente contorno con secciones parciales T, T', T' y T'' para la fase de colada (5 a 7).

[0037]

El concepto inventivo también se refiere a que el eje vertical H de la torre 2 predetermina y al menos en fases con plataformas de montaje 14 (6) dispositivos de montaje conectables M, M' y las piezas de encofrado 10, 11 completamente desmontadas después del curado del hormigón moldeado introducido (7) y puede usarse repetidamente a partir de entonces.

[0038]

A partir de las ilustraciones detalladas y los detalles parcialmente ampliados del dispositivo de montaje M de acuerdo con las figuras 8 a 17, resultan variantes de diseño óptimas adicionales.

Está claro que los respectivos dispositivos de montaje M, M' en su forma predeterminada (cilíndrica) del cabezal de base 5 contornos en sección transversal (vista desde arriba: 9) desde los respectivos sectores de soporte S que forman los elementos de encofrado 15 a 20 existen.

Estos elementos de encofrado se unen concéntricamente en la dirección radial al eje vertical H y se fijan en porciones de conexión respectivas 21, 22, de modo que las partes de encofrado interior 10 forman un anillo cerrado.

[0039]

En el área de estos elementos de encofrado 15 a 20 son al menos tres, en el presente caso cuatro, en la posición de uso (1) al eje vertical central H de la torre 2 están previstas partes de estator paralelas 23, 24, 25, 26.

En este caso, las respectivas partes de puntal 27, que forman un círculo de soporte K, soportan las partes de puntal 27 que pueden alinearse con el refuerzo B y pueden alinearse con las partes de encofrado interior 10.

[0040]

De las figuras 8 a 13, se puede ver que esta estructura básica del dispositivo de montaje M, M' puede tener adaptaciones correspondientes a la altura A o al diámetro exterior de la torre que puede determinarse mediante un diámetro U, U', U'' en la región de las partes internas del encofrado 10.

Sin embargo, la interacción de los componentes en su conjunto está coordinada de modo que en todas las fases de la gestión del proceso (5 a 8), una unidad de soporte y colada estacionaria sigue siendo efectiva.

[0041]

En la realización mostrada según la figura 9, los respectivos elementos de encofrado 15 a 20 están diseñados para coincidir entre sí de modo que en la región de seis sectores de soporte S, S' cada uno en el círculo interno K en una curva de 90°, las cuatro columnas verticales idénticas 28 como las partes de estator 23 26 son proporcionados.

En estas partes del montante, se proporciona una fijación de al menos las partes de encofrado interior 10 por medio de las partes de puntal 27 que actúan como conectadores de tipo truss.

También es concebible que haya una posibilidad de conexión para las piezas de encofrado exterior 11 o que las partes de encofrado exteriores 11 puedan fijarse al refuerzo B (no mostrado

en detalle).

[0042]

Estos dispositivos de montaje M, M' pueden montarse opcionalmente durante la construcción del sistema en el sitio o se proporciona, independientemente de la instalación, un conjunto completo de los dispositivos de montaje M en un salón de montaje.

A continuación, estas unidades se transportan al sitio de instalación y se usan por medio de una grúa en la posición de instalación prevista, de modo que tiene lugar un apilamiento y fijación en la región de las columnas verticales 28 por medio de conectores 49, 50.

[0043]

Para especificar la posición de montaje de la primera, el dispositivo M de montaje que forma la zona T se proporciona en un basamento de base 29 del pie de base 3 (1) una estructura de soporte designada total 30, que se ilustra en 16 en una única representación. En esta estructura 30, el primer dispositivo de montaje M puede fijarse de modo que es posible una especificación exactamente vertical para el eje vertical H.

[0044]

14 y 15, se muestra un dispositivo auxiliar 31 en vistas individuales respectivas, por medio de las cuales el soporte de torre 4 puede colocarse (4) en el extremo superior respectivo de las partes verticales 23 a 25 o el refuerzo B en la posición de conexión. Está previsto que en esta posición de recepción exacta para la torre 2 se conecten al menos dos de las columnas verticales 28, al menos una parte enchufable 32 'del soporte de torre 4 en el espacio de encofrado 12 y entre las extensiones 13 del refuerzo B se introduzca A continuación, el soporte de la torre 4 puede anclarse a las partes del refuerzo B y luego se produce el vertido del hormigón colado (7).

[0045]

El principio de construcción se describe a continuación cuando se usa el concepto de acuerdo con la invención, de modo que se aclaran más detalles del sistema. Partiendo de la figura 1 con el pie base prefabricado 3, queda claro que la estructura de soporte 30 en el área del sótano de base 29 experimenta una alineación exacta con respecto a la altura C y por lo tanto también tiene lugar un ajuste al nivel de cabeza 8. Esta alineación tiene lugar en particular por el hecho de que las placas espaciadoras correspondientes están instaladas en las áreas de pie 33, 34 o Actuadores en forma de tornillos o similares. Ser operados.

[0046]

A continuación, las columnas verticales 28 y el primer dispositivo de montaje M pueden conectarse a la estructura de soporte 30. Así, se crea una unidad, que puede alinearse por medio de elementos de ajuste laterales adicionales 35, 36, por ejemplo en forma de husillos de ajuste, de tal manera que se consigue una posición fija y asegurada contra desplazamientos de las columnas verticales 28. Mediante esta combinación de componentes según la invención, la variante "más pequeña" de la unidad de soporte específica del proceso queda clara, por medio de la cual todas las partes de encofrado interior 10 y las partes del dispositivo de montaje M conectadas a la misma están aseguradas contra el desplazamiento y la desalineación.

[0047]

1, 2 muestra la superposición de otros tres dispositivos de montaje M, que están soportados uno sobre el otro en la región de las columnas verticales 28 de acuerdo con el principio de conexión descrito anteriormente. Se ha encontrado que es ventajoso conectar los miembros de encofrado interior 10 por medio de soldadas respectivas a las columnas verticales 28 a modo de armazón, de modo que ocurra en la fase de colada en la dirección del eje vertical H fuerzas de compresión (flecha D, 6) óptimamente desde los dispositivos de montaje M. o las partes del estator respectivas 23 a 26.

[0048]

1 en la región de la estructura de soporte 30 también se muestra en las figuras 8 y 9, en donde queda claro que los elementos de encofrado 15, 16, 17, 18 y 19 y 20 tienen diferentes ángulos de arco S, S forman sectores de soporte, pero estos son en principio en las partes de conexión respectivas 21, 22 comparativamente fáciles de conectar. Todos los elementos de encofrado 15 a

20 están atornillados a la junta de encofrado radial, y en los elementos de puntal 27 y las columnas verticales 28, se realiza la conexión compacta a la estructura 30.

[0049]

En este caso, una realización especial tiene el elemento de encofrado 20 designado como elemento de extracción, teniendo este último, por un lado, el área de conexión 21 y, por otro lado, una conexión 22 que puede usarse durante el desmontaje del sistema, el denominado desforre. Las partes individuales de esta conexión 22 se pueden ver en la figura 17, en donde las respectivas partes de brida 35 y 36 están provistas en las piezas de encofrado internas adyacentes 10 y 10' sobre las cuales al menos un tornillo de acoplamiento 37 actúa como un conector. Además de este tornillo de acoplamiento 37, están previstos al menos dos tornillos de sujeción paralelos 38, 39 con los que, en la fase de montaje, se puede ajustar una distancia F entre las pestañas 35, 36. En la posterior introducción y curado del hormigón colado, se construye una tensión representada por una flecha G en el sistema de las piezas de encofrado interior 10, que cubre todo el encofrado interior. Con el fin de lograr un desmontaje sin problemas cuando se extrae el sistema, se pueden quitar los tornillos de acoplamiento 37, y luego los dos tornillos de sujeción 38, 39 se desplazan hacia atrás en la dirección de la flecha N, para que se libere el espacio F.

Por lo tanto, al mismo tiempo generado durante la introducción del hormigón moldeado y existente por la tensión existente desde las piezas de encofrado interior 10, 10', y este o todo el sistema puede resolverse fácilmente por el anillo de hormigón ahora completado de la cabeza base 5.

[0050]

De las figuras 3 y 4, el proceso de montaje adicional de los dispositivos de montaje M designado como segunda, tercera y cuarta "trama" (secciones parciales T', T'', T''') se hace evidente. En este caso, se proporciona el conjunto de la segunda toma T' análoga a la primera toma T, con todos los componentes individuales del dispositivo de montaje M ventajosamente premontados en el suelo para esta segunda fase. Además, con un sistema de gancho especial del respectivo acero estructural 41 instalado radialmente como "refuerzo radial" en la proximidad de las piezas de encofrado interior 10 con las partes de extensión 7 y 13 están conectadas (2, 4). En este caso, el montaje de las piezas de encofrado 10, 11 y el acero de refuerzo 41 instalado radialmente puede hacerse paralelo a tiempo para acortar el tiempo de producción.

[0051]

Cuando se monta el tercer golpe T " también es el montaje en el suelo, el tercer golpe T " con una plataforma de montaje de procesos de trabajo significativa 14 está conectado y así la fijación de piezas de refuerzo adicionales es ciertamente posible incluso con el aumento de la altura del sistema , Además, se prevé que una cantidad de partes de las extensiones 13 a las que se hace referencia como armadura de armadura principal 41 'se coloque sobre el encofrado interior 10 y en este caso tenga lugar una conexión con el refuerzo radial 41. A continuación, como la cuarta toma T " 'proporcionada y montada en la parte inferior de las piezas individuales, puede montarse el último dispositivo de montaje M' en la tercera toma T ". En la extensión del sistema, es concebible que se proporcionen más de los cuatro disparos mostrados para producir un cabezal de base 5 (no mostrado).

[0052]

En una fase de montaje adicional (4), ahora se monta el soporte de torre 4 'premontado y conocido como anillo de soporte 4 con el dispositivo auxiliar 31 (14, 15) en el extremo superior de la cabeza de base 5. Este dispositivo auxiliar 31 está diseñado en forma de una sección transversal que tiene dos vigas premontadas 42, 42 ', sobre las cuales están provistas las respectivas espigas 32 en la región de las partes del estator 23, 24, 25, 26 a alcanzar. Estos pasadores 32 se insertan de forma sustancialmente vertical en las respectivas partes de estator 28 (figura 4), y a continuación tiene lugar el ajuste del soporte de torre 4 al eje vertical H. Para este propósito, se usa un refuerzo secundario 44 en el área del refuerzo B, que está integrado en el extremo superior de la unidad de soporte cerca del dispositivo M 'en el sistema de refuerzo. Es por un refuerzo radial secundario o Las piezas de anclaje 45 formaban un compuesto estable de estos elementos. El sistema tiene respectivos tornillos de ajuste 46, 47 (15) en la región del soporte de la torre 4, de modo que toda la sección se puede ajustar a una precisión horizontal de aproximadamente ± 1 mm o menos.

[0053]

Después de esta fijación funcionalmente correcta del soporte 4 de la torre, el proceso de colada mostrado en las Figuras 5 a 7 puede iniciarse de forma continua o escalonada. Para este fin, comenzando desde el plano de cabeza 8, las partes de encofrado exteriores 11 están dispuestas

como partes individuales respectivas alrededor del refuerzo B, y luego, hasta la altura respectiva de la última de las partes de encofrado exterior 11, puede introducirse el hormigón colado. Esto se hace desde la parte inferior o desde la parte superior de la cabeza 8 hasta alcanzar la altura (z. B. altura A del primer tiro T: 2.80 m) requiere la instalación de pedestales adicionales o andamios 14. Desde este marco, 14 de todos los demás trabajos de refuerzo y concreto se pueden realizar en paralelo o retrasados. Esto tiene lugar en un cambio constante de montaje de los elementos de encofrado 11 y las piezas de andamio que avanzan 14°. Así, la cabeza base "tubular" 5 se construye de la manera de un proceso de ascenso. Las fases de trabajo factibles, que se encuentran en la parte superior del sistema, el soporte 4 de la torre ya está fijado con una posición de montaje exacta con respecto al eje vertical H.

[0054]

Todos los dispositivos de montaje M, M' descritos anteriormente con elementos de encofrado, plataformas de trabajo y piezas de andamios se construyen y combinan para que después del curado del desmontaje del hormigón colado sea posible y pueda reutilizarse en un nuevo proyecto. El diseño estructural del dispositivo de montaje M, M' puede suplementarse con componentes adicionales, en particular, el marco de trabajo 14 interactúa con los pedestales interiores 48, las respectivas placas de cabeza y pie 49, 50 provocan rigidez adicional del sistema en la dirección horizontal y / o más vertical. Se pueden proporcionar partes rígidas.

CITAS INCLUIDAS EN LA DESCRIPCIÓN

[0055]

Esta lista de los documentos enumerados por el solicitante se ha generado automáticamente y se incluye únicamente para una mejor información del lector. La lista no es parte de la patente alemana o solicitud de modelo de utilidad. DPMA no acepta ninguna responsabilidad por errores u omisiones.

Citada literatura de patentes

[0056]

DE 102004031655 A1 [0002, 0005, 0030]

