

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 EP0960986

[0001]

La invención se refiere a un método para producir estructuras altas, huecas, tipo torre, de doscientos metros de altura y más, en particular torres para turbinas eólicas.

[0002]

Además, la invención se refiere a un aparato para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención.

Estado de la técnica

[0003]

Los métodos convencionales trabajan con concreto in situ para muelles de puentes y otras construcciones de torres, incluyendo torres de molinos de viento, con el llamado encofrado de tracción o encofrado trepante en el sitio, por lo que en la fabricación de tales estructuras o torres generalmente un período de 50 días o más para una sola Se requiere un muelle o torre en el puente y el costo por edificio de alrededor de 1,4 millones de marcos alemanes comienza y es antieconómico desde el principio.

[0004]

Los costos típicos de producción, fabricación y construcción, y los gastos por intereses asociados

y el mayor tiempo de producción son significativamente más altos que los métodos convencionales.

tarea

[0005]

La invención es primero el objeto de proponer un método para producir estructuras altas, huecas, tipo torre de hasta doscientos metros de altura y más, especialmente torres para turbinas eólicas, que permite una producción mucho más rápida y más rentable de tales estructuras tipo torre.

[0006]

Además, la invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención.

Solución de la tarea con respecto al procedimiento

[0007]

Este objeto se resuelve mediante las características enumeradas en la reivindicación 1.

Algunas ventajas

[0008]

El método inventivo permite, en contraste con métodos de la técnica anterior, la prefabricación de Einzelschalungsteilen transportable, completamente pretratada, en diseño modular con, por ejemplo, refuerzo con bisagras terminadas en el Einzelschalungsteilen individual que están en las dimensiones de producción en tamaños estandarizados, especialmente para un contenedor de 40 pies, adecuado.

En este caso, el refuerzo puede disponerse en fábrica completamente en el exterior y / o en el encofrado interior.

[0009]

El ensamblaje en el sitio se realiza, por ejemplo, mediante simples conectores atornillados.

Las piezas de encofrado modulares prefabricadas de fábrica se ensamblan in situ para realizar los disparos de encofrado para el encofrado interno y externo, formando así un encofrado permanente en el que se encuentra el refuerzo de acero prefabricado.

Estas secciones de tubería de encofrado individuales del encofrado interno y externo son z.

B. seccionados uno encima del otro y conectados entre sí, pero también pueden montarse en un orden diferente hasta alcanzar la altura deseada en esta construcción, para la estructura correspondiente.

Sección por sección, preferiblemente después de la terminación de cada sección de tubería de acero, el espacio anular entre las secciones de tubería de encofrado exterior y las secciones de tubería de encofrado interior se llena con concreto premezclado, por lo que el tiempo de construcción se reduce significativamente.

Para evitar la segregación del concreto premezclado, este z. B. también se presiona desde abajo en el espacio anular de la sección de tubería de encofrado correspondiente y se compacta por agitación o similar.

[0010]

Los pilares o mástiles fabricados de esta forma, en particular torres para plantas de energía eólica, generalmente se producen en el sitio de construcción en un ciclo de trabajo de solo 13 días hábiles.

[0011]

Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención, aproximadamente el 50% del tiempo de trabajo puede guardarse en el sitio en comparación con los métodos conocidos anteriormente en el sitio de construcción, lo que contribuye a una reducción de los costes de personal.

[0012]

En resumen, hay ventajas significativas: el encofrado y el refuerzo se prefabrican en la fábrica, se colocan en el sitio solamente y llenan el espacio anular entre los tubos exteriores e interiores con hormigón.

El montaje de las piezas de encofrado individuales como un encofrado perdido, por ejemplo, en el sistema de tornillo y el relleno con hormigón u. a. también por la altura de disparo de 12 m desde el tiempo requerido en el 50% del tiempo habitual factible.

Si el encofrado interno y externo se usa como se denomina  "444506647-ib0001" /> encofrado perdido ", no está incluido en el cálculo estático. Por la invención, sin embargo, también se detectan métodos y dispositivos en los que el encofrado interno y externo se considera encofrado estático de forma coherente, por lo que se incluye en el cálculo estático. Esto permite una reducción adicional significativa en el peso y el costo del acero. Las dimensiones de las secciones de encofrado individuales para el encofrado interno y externo, es decir, para las secciones de tubería de encofrado individuales, se producen en unidades de medida para contenedores de 40 pies, que son comunes tanto en transporte marítimo como en transporte aéreo en todo el mundo. Como resultado, las perspectivas de exportación son positivas. Los sectores individuales pueden ser producidos en masa, empacados directamente en la fábrica en el contenedor y pueden enviarse por ferrocarril o barco a todo el mundo a bajo costo y, por lo tanto, económicamente.

Por ejemplo, la producción de electricidad por las plantas de energía eólica solo tiene un futuro si logra hacer que esta industria sea tan efectiva que la eficiencia económica no solo dependa de subsidios como la ley de alimentación eléctrica. Una primera fuente es la producción de 1.5 MW de clase. El desarrollo no se detiene y la clase de 6 MW está planificada. Otro documento es la transición a la construcción de parques eólicos de cuatro a treinta aerogeneradores y más, también tierra adentro, pero por razones de rendimiento eólico con al menos 100 metros de altura del cubo para el rotor. Las alturas más grandes de torres de aerogeneradores de 130 a 150 metros o más son realistas en el futuro previsible.

[0013]

También es realista producir más de 100 torres para turbinas eólicas por año de esta manera, lo

que resulta en una reducción de costos significativa sobre los procedimientos convencionales.

Otros métodos inventivos

[0014]

Es particularmente ventajoso si las secciones de tubo individuales del encofrado interior y exterior se subdividen en la fábrica en una pluralidad de sectores de anillo de encofrado, que luego se conectan entre sí en el sitio de construcción a la sección de tubería de encofrado -Patent reclamo 2

Por subdivisión, esta forma de sección transversal se puede dividir fácilmente entre los sectores, especialmente en sección transversal circular o poligonal.

[0015]

InPatentanspruch 3ist la fijación de elementos de tensión, especialmente de cables de acero, descritos, mediante los cuales se aplica la fuerza de polarización requerida sobre el hormigón, incluso con estructuras tipo torre muy altas, por ejemplo, torres para aerogeneradores de varios cientos de metros de altura.

[0016]

La reivindicación de patente 4, se propone un procedimiento, en el que se ve el número de elementos de tensión al aumentar la altura sobre la circunferencia de la sección transversal del edificio.

Esto también es posible porque la altura de la sección transversal del edificio disminuye al aumentar la altura.

[0017]

Cuando se utiliza un método con perno con cabeza según la reivindicación 5, se garantiza la capacidad de carga común entre el encofrado interior y el exterior con el núcleo de hormigón, de

modo que diferentes materiales puedan absorber fuerzas juntos, lo que también se aplica a las tensiones térmicas.

[0018]

La reivindicación 6 de la patente muestra que la longitud de cada sección de tubería de encofrado individual del encofrado interno y externo es solo una fracción de la altura total del edificio.

Esto es contrario a la demanda de poder prefabricar las piezas individuales o la fábrica de sectores de encofrado para que se puedan ensamblar como un kit, de modo modular al encofrado de la estructura correspondiente.

[0019]

La reivindicación 7 de patente, se describe un procedimiento ventajoso adicional de la invención.

[0020]

Otro procedimiento ventajoso es el resultado de la reivindicación de patente 8.

Aquí, los sectores individuales de las secciones de tubería de encofrado del encofrado interno y externo están provistos de fábrica tanto con refuerzos de anillo como con refuerzos longitudinales.

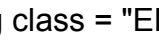
Solución del problema con respecto al dispositivo para llevar a cabo el método de acuerdo con la invención

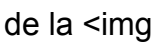
[0021]

Este objeto se resuelve mediante las características enumeradas en la reivindicación 9.

Algunas ventajas

[0022]

El dispositivo inventivo para realizar el método consiste en un encofrado doble, que es o bien como  encofrado perdido ", es decir, en el cálculo de la resistencia del edificio no está involucrado, o pero el encofrado se tiene en cuenta en el cálculo de la resistencia, lo que puede significar un importante ahorro de peso del acero utilizado y, por lo tanto, lograr una reducción en el costo.

En el caso de la  encofrado perdido ", se supone que las fuerzas son absorbidas por el hormigón armado y sus refuerzos de acero redondos, de modo que en caso de necesidad también se utilizarán elementos de tensión para pretensado ,

[0023]

El encofrado doble utilizado en el dispositivo de acuerdo con la invención consiste en cada caso de secciones de tubería de encofrado que forman el encofrado interno y externo. Las secciones de tubería de encofrado individuales a su vez están construidas de Einzelrohrschußteilen que están prefabricadas de fábrica como módulos para un kit, por lo que no solo tienen los medios de conexión para el montaje en el sitio para el tiro de encofrado correspondiente, sino que también cuentan con el refuerzo necesario. Por lo tanto, en el sitio de construcción, las piezas de encofrado individuales solo deben montarse en la respectiva sección de tubería de encofrado y esta a su vez dispuestas coaxialmente entre sí, hasta la altura apropiada de la estructura, mientras que el premontaje de las secciones de tubería de encofrado del encofrado exterior en la respectiva sección de tubería de encofrado deslizó y conectó juntas las tomas correspondientes de la tubería de encofrado, unidas en la cimentación o la toma ya montada, con lo cual el relleno del anillo de encofrado exterior e interior resultante se puede realizar con hormigón.

[0024]

El hecho de que las secciones de tubería de encofrado consistan en piezas de encofrado individuales, usted las tiene a mano, estas piezas de encofrado individuales deben dimensionarse para que puedan ser fácilmente transportadas en el mundo, por lo que comúnmente se utilizan contenedores de mar y Aircargo.

[0025]

El dispositivo de acuerdo con la invención también contribuye a la especialización, ya que una planta de fabricación específica puede prefabricar las piezas de encofrado individuales en producción en masa, es decir, en diseño modular.

Estas piezas de encofrado individuales se ensamblan en su lugar como en un sistema modular, por lo que se evitan errores por la extensa prefabricación de fábrica de las piezas de encofrado individuales. El diseño modular permite una construcción rápida de la estructura en forma de torre correspondiente, por ejemplo, una torre para una turbina eólica, que se puede comparar con los encofrados convencionales para lograr ahorros significativos. Estos ahorros superan con creces el costo del encofrado.

Otras realizaciones inventivas

[0026]

En la reivindicación 10 de la patente, se describe una realización en la que cada sección de encofrado del encofrado interno y externo consiste en una pluralidad de sectores interconectados. El diseño del sector cumple con la demanda, las estructuras altas y similares a torres, en particular muelles y torres de puentes para turbinas eólicas, circulares en sección transversal, o incluso para diseñar poligonales. Al dividir en sectores, está por lo tanto en nuestras manos desmontar los disparos de encofrado, por ejemplo en sectores de 45 grados, y limitar su longitud a un nivel tal que encajen en los contenedores de transporte habituales no solo desde las dimensiones transversales sino también en longitud.

[0027]

Las reivindicaciones de patente 11 a 15 describen realizaciones inventivas y ventajosas adicionales.

[0028]

En la realización según la reivindicación de patente 16, los sectores están provistos de

espaciadores o disposiciones para recibir espaciadores.

Como resultado, el z. B. en caso de fluctuaciones de temperatura o de que se produzcan tensiones en el hormigón en caso de necesidad derivada del encofrado exterior en el hormigón.

[0029]

Es particularmente ventajoso que, de acuerdo con la reivindicación de patente 17, los sectores de las secciones de tubería de encofrado estén provistos de pestañas. Acerca de estas bridas, las secciones de tubería de encofrado individuales se pueden conectar de forma central y, por lo tanto, de forma coaxial y segura. Esto se puede hacer de varias maneras, por ejemplo, mediante tornillos que se pasan a través de orificios provistos en las pestañas y que están alineados entre sí, o mediante otros sujetadores adecuados tales como pasadores, pasadores, remaches, grapas o similares. Los diversos sujetadores también se pueden mezclar entre sí, si esto resulta ser apropiado o necesario.

[0030]

Una realización particularmente ventajosa describe en esta conexión la reivindicación de patente 18 (se aplica a impactos verticales). En esta realización, las caras extremas adyacentes de sectores están provistas de proyecciones dirigidas hacia dentro o similares, que están acopladas no positivamente por medios de conexión entre sí. Las proyecciones de las secciones de tubería de encofrado de encofrado exterior están orientadas hacia el hormigón, por lo que se encuentran en el espacio anular entre el encofrado exterior e interior, mientras que las proyecciones del encofrado interior que forman los disparos de encofrado se ejecutan preferiblemente hacia el exterior. Espacio anular sobresaliente entre el encofrado exterior e interior.

[0031]

De acuerdo con la invención, los medios de conexión están diseñados como abrazaderas elásticas o abrazaderas que conectan de forma no positiva con sus patas de resorte los salientes o similar de las secciones de tubería de encofrado a acoplar entre sí. Para ello, las patas de resorte de las abrazaderas o clips se separan mediante un dispositivo adecuado, los soportes se empujan sobre las proyecciones contiguas y contiguas, o sectores Schalungs similares desde

arriba y luego eliminan la fuerza de dispersión, de modo que las patas de resorte con mucha fuerza, las proyecciones o similares presione uno contra el otro y así conecte los sectores entre sí. En otra alternativa, también es posible generar la presión porque el clip tiene forma de cuña abierto en un extremo, de modo que al empujar se genera la fuerza de sujeción. Además, los sectores se pueden acoplar entre sí a través de pestañas y tornillos que se conectarán a las pestañas de los segmentos. Reivindicación de patente 19.

[0032]

De acuerdo con la reivindicación de patente 20, una pluralidad de clips o clips están dispuestos uno encima del otro sobre la altura de una sección de tubo de encofrado, es decir en su dirección de eje longitudinal. Sin embargo, no hay nada en el camino, en lugar de varios soportes para proporcionar solo un clip, aunque puede ser más ventajoso acoplar los sectores en toda la longitud (altura) de una sección de tubería de encofrado en las proyecciones o similar. En este caso, a lo largo de toda la longitud (altura) de las proyecciones o similares, se disponen unas pinzas de sujeción elásticas, que se encuentran con sus caras extremas una contra la otra y las proyecciones o similares de los segmentos de las secciones de tubería de encofrado interconectadas según la reivindicación 21.

[0033]

De acuerdo con la invención, cada cierre de sujeción elástico en sección transversal tiene aproximadamente la forma de un triángulo isósceles, aunque en los vértices del triángulo se encuentran presentes transiciones materialmente integrales de material doblado. Como resultado, se evitan las acumulaciones de tensiones en las regiones de transición de los cierres de sujeción elásticos y sus patas, de modo que se pueden aplicar fuerzas de resorte muy altas, lo que mantiene a los sectores sin él puede romperse debido al impacto y Spannungshäufungen.

[0034]

Las reivindicaciones de patente 23 a 27 describen realizaciones inventivas adicionales.

[0035]

La configuración espacial especial según la reivindicación 23 es fácilmente posible formar los salientes o similares relativamente largos, por un lado para lograr una fijación segura de los sectores de las tomas de encofrado, pero por otro lado se logra mediante el diseño especial de

los ganchos de sujeción elásticos que estas proyecciones o similares se puede agarrar entre los muslos, dar a la abrazadera un ajuste seguro sin causar discapacidad.

[0036]

En general, uno producirá los clips elásticos de acuerdo con la reivindicación de patente 24 hecha de acero para muelles.

[0037]

Sin embargo, no hay nada en el camino, las abrazaderas elásticas hechas de un plástico gomoso adecuado, por ejemplo, plástico de poliuretano, por lo que un polímero de plástico para producir, que tiene la dureza Shore requerida, resistencia, resistencia y resistencia al envejecimiento y resistencia al ozono y al usualmente en sitios de construcción y en aguas agresivas que ocurren en concreto.

Para este fin, el broche de sujeción puede extruirse como una extrusión a la longitud requerida o cortarse desde un elemento en forma de tira a la longitud (reivindicaciones 25und26).

[0038]

En la reivindicación de patente 27 se describe que un cierre de sujeción elástico puede tener, por ejemplo, una longitud de dos a cinco metros, preferiblemente de tres metros.

También se debe tener en cuenta que en las altas fuerzas de sujeción deseadas, las grapas elásticas dobladas mediante una herramienta adecuada, se colocan sobre las proyecciones o similares y luego se tiene que volver a relajar, hasta que la pata elástica presione las proyecciones o similares bajo una gran fuerza una contra la otra.

Con una abrazadera de sujeción elástica de tres metros de longitud, esto puede conducir a considerables aufspreizkräfte que deben dimensionarse más cortos en una u otra caja dependiendo de la sección transversal del edificio que se va a construir, por ejemplo, una torre para aerogeneradores, de la longitud necesaria alta Aufspreizkräfte todavía manejable.

[0039]

Según la invención, cada sección de tubería de encofrado del encofrado interior está provista por una pluralidad de refuerzos dispuestos en la dirección axial de la sección de tubería de encofrado correspondiente a una distancia entre sí o dispuesta sobre la circunferencia o arrollada en espiral (reivindicación 28).

[0040]

De acuerdo con la reivindicación de patente 29, los refuerzos pueden consistir en varios soportes, soportes, ángulos, barras planas o tiras.

Esto significa que en un plano en el que hay tal ganancia, sobre la sección transversal tubular del encofrado interior más soportes, columnas, ángulos, barras planas o tiras son los que forman la ganancia en este nivel de la sección de tubería de encofrado -Patentanspruch 30

[0041]

Los refuerzos pueden consistir en acero según la reivindicación de patente 31. Para este propósito, ofrezca una viga de acero, por ejemplo, doble viga en T, U-hierro, ángulo, hierro plano o similar.

[0042]

Ventajosamente, no solo las armaduras, sino también las secciones de tubos de encofrado del encofrado interior y exterior de acuerdo con la reivindicación de patente 32 consisten en acero.

[0043]

De acuerdo con la reivindicación de patente 33, sin embargo, estas partes también pueden estar hechas de plástico.

Para este fin, las reivindicaciones 34 a 37 describen varias realizaciones inventivas.

[0044]

Según la reivindicación 38, en la zona de la boca superior de cada sección de tubo de encofrado del encofrado interno están dispuestas una pluralidad de soportes de pedestal, sobre los que se disponen rejillas transitables, placas de pedestal o similares, o alternatively una balaustrada circunferencial de aproximadamente un metro de ancho montada en voladizos y provista de chapa metálica o cubierta de rejilla y barandilla. es. Como resultado, el trabajo requerido al unir los amortiguadores horizontales se puede realizar comprometiendo al menos parcialmente el interior del encofrado interior.

[0045]

En las reivindicaciones 39 a 40, se describen realizaciones ventajosas adicionales.

[0046]

Otra realización preferida se describe en la reivindicación 41.

Los elementos de tensión sirven para pretensar el hormigón (hormigón pretensado).

[0047]

De acuerdo con la reivindicación de patente 42, una pluralidad de elementos de tensión están dispuestos distribuidos sobre la circunferencia del edificio en el área inferior de la estructura a modo de torre como en el área superior. Esto también se debe al hecho de que al aumentar la altura usualmente la sección transversal del edificio disminuye, generalmente se estrecha cónicamente hacia arriba o de cualquier otra manera y también reduce las fuerzas que se deben absorber.

[0048]

La reivindicación 43 describe una realización preferida.

[0049]

En la realización según la reivindicación 44, la cabeza de la torre, que también puede constar de dos partes, tiene en la parte inferior una brida reforzada, con la cual la cabeza de la torre de acero se coloca con la interposición de juntas, de modo que todo desde arriba, esencialmente rotor, góndola y cabeza de torre las fuerzas venideras se derivan en el hormigón armado.

Con el fin de lograr una introducción de fuerza uniforme y a gran escala en el núcleo de hormigón, se aplica mortero en la parte superior del hormigón armado y se coloca antes de la parte superior de la cabeza de la torre. Para que el concreto no se rompa en su parte superior, se proporcionan el lado que mira hacia la cabeza de la torre, dentro y fuera de los vendajes de acero, que giran alrededor de un anillo. El reborde dirigido hacia adentro, significativamente reforzado, se fija mediante tornillos, elementos de tensión o similares, pero se acopla de forma liberable. El aquí arriba en la cabeza de la torre z. B. La brida dirigida hacia afuera se proporciona como una conexión para la góndola que gira horizontalmente con las unidades para la generación de energía y este rotor de accionamiento.

[0050]

La reivindicación 45 describe una realización ventajosa de la invención.

[0051]

En las reivindicaciones 46 a 51 se describen otras formas de realización ventajosas.

[0052]

La reivindicación 52 describe una realización preferida de la invención.

[0053]

La limitación a 12 metros o más corta de acuerdo con la reivindicación de patente 53 asegura que las piezas de encofrado individuales se pueden transportar de manera particularmente fácil.

Además, todavía es longitudes disponibles comercialmente.

[0054]

Esto también se aplica a la realización según la reivindicación 54.

[0055]

Dado que las estructuras altas, como torres para aerogeneradores, que pueden tener 100 metros o más, a menudo están expuestas a una luz solar significativa, lo que provoca estrés térmico, es importante deducir esto posiblemente solo calentando de forma unilateral la torre en el voltaje externo del encofrado.

Las proyecciones en forma de martillo, z.

B. Los pernos de cabeza terminan en concreto.

Estas proyecciones están firmemente conectadas al encofrado interior y / o exterior, por ejemplo mediante soldadura, de modo que hay un buen voltaje y flujo de calor desde el encofrado de acero usualmente en la proyección tipo martillo y así en el concreto (- Reclamo 55).

[0056]

En la realización según la reivindicación de patente 56, una buena introducción de fuerza en el hormigón.

[0057]

Esto se mejora ventajosamente en la realización de acuerdo con la reivindicación de patente 57 todavía mediante la introducción de la fuerza plana en la camisa de hormigón

[0058]

En la realización de acuerdo con la reivindicación de patente 58, se evita que el hormigón se rompa por los vendajes en el extremo superior de la parte de hormigón de la estructura.

[0059]

En las reivindicaciones 59 y 60, se describen realizaciones ventajosas adicionales.

[0060]

De acuerdo con la reivindicación de patente 61, se proporciona una conexión positiva entre el espaciador y la carcasa exterior, por una parte, y una conexión no positiva con la encofradora interior, por otra parte.

[0061]

Para esto, la reivindicación 62 describe una realización particularmente ventajosa.

[0062]

Una realización particularmente preferida se describe en la reivindicación de patente 63.

Esto permite una instalación fácil y un ajuste preciso de los espaciadores.

[0063]

La realización según la reivindicación 64 permite mediante la disposición de un poligonal, por ejemplo un cuadrado, un bloqueo fiable del espaciador contra la torsión durante su montaje, por ejemplo al atornillar las tuercas.

[0064]

Especialmente ventajosas son las ayudas de colocación descritas en la reivindicación 65, que permiten un ajuste particularmente preciso de las mismas, la abrazadera hecha de metal o plástico con un mango se encaja a presión y bloquea así la respectiva armadura longitudinal y / o anular, sujetando luego el correspondiente accesorio de ajuste.

[0065]

La reivindicación 66 describe una realización más ventajosa de la invención.

[0066]

La reivindicación de patente 67 es una realización preferida para el cierre de sujeción descrito, que es capaz de aplicar altas fuerzas por un lado, por otro lado estructuralmente relativamente simple.

[0067]

Las reivindicaciones de patente 68 y 69 describen realizaciones ventajosas adicionales de este cierre de sujeción.

[0068]

Las realizaciones particularmente ventajosas se describen en las reivindicaciones 70 a 77.

Estas formas de realización pueden utilizarse con especial ventaja en la producción de componentes, en particular turbinas eólicas, en las que el encofrado está incluido en el cálculo, por lo que no se denominan  el encofrado perdido "se aplica.

Con respecto a las propiedades y efectos ventajosos logrados por estas reivindicaciones, se hace referencia a las declaraciones hechas en la descripción del dibujo.

[0069]

Las reivindicaciones de patente 78 a 86 describen realizaciones muy ventajosas adicionales.

Esto se basa en la siguiente consideración:

[0070]

En las realizaciones descritas anteriormente, se asumió que los edificios tipo torre, por ejemplo turbinas eólicas, se construyeron en altura completa de acuerdo con el sistema sectorial de encofrado con núcleo de hormigón, a excepción de la cabeza de torre montada en torre en construcción de armazón de acero.

[0071]

Sin embargo, por razones económicas, podría ser más conveniente producir cáscaras de acero en la forma proporcionada aquí hasta aproximadamente 40 metros de altura y completar la altura residual según el método descrito anteriormente, es decir, después del sistema de encofrado de sector con núcleo de hormigón.

[0072]

Esto proporciona más beneficios económicos.

[0073]

En el dibujo, la invención, en parte esquemáticamente, ejemplificada.

1 muestra una turbina eólica en diversas vistas; Fig. 2: a que consiste en un encofrado exterior existente y un Innenschalungsrohrschuss según la invención, en una escala diferente; Fig. 3: la disposición de elementos de tensión para tensar una estructura tipo torre, parcialmente en sección; Fig. 4: un espaciador incorporado para el encofrado interno y externo de la Figura 2, en una escala mayor, parcialmente en la vista. Fig. 5: una solución alternativa para espaciadores, también mostrada en vista fragmentaria, parcialmente interrumpida; Fig. 6: una unión vertical entre dos sectores contiguos de una sección de tubería de encofrado con cierre de sujeción, parcialmente roto, en vista en planta; Fig. 7: un encofrado de encofrado externo e interno con refuerzos longitudinales y transversales indicados, correas de tope y Flanschraubungen, que se muestran parcialmente rotas, en vista en planta; Fig. 8: un sector de encofrado con refuerzos marcados y espaciadores para encofrado interno y externo; Fig. 9: la conexión de un cabezal de torre a las secciones superiores del tubo de encofrado del encofrado interno y externo y la conexión de la góndola con las unidades para la generación de energía; Fig. 10: un detalle de la Figura 9, a mayor escala, con vendajes internos y externos. 11 muestra una sección a lo largo de la línea XI - XI de la figura 10 con vendajes ...; Fig. 12: el impacto de los vendajes en la cabeza de la torre; Fig. 13: el corte y doblado de la chapa para un círculo de encofrado que forma el encofrado exterior en la vista lateral, frontal e inferior, Figura 14: la soldadura de bridas ya prefabricadas y perforadas, también en tres vistas diferentes. Fig. 15: el corte de las hojas para formar el encofrado interior Schalungskreisringsektor, también en tres vistas diferentes; Fig. 16: la soldadura de las bridas ya prefabricadas y perforadas; Fig. 17: la soldadura de espaciadores a Schalungskreissektoren que forman el encofrado exterior, también en tres vistas diferentes; Fig. 18: la inserción del refuerzo longitudinal y anular, en la realización de la Figura 17 para un encofrado externo. La fig.

19 : Encapsulación de longitudes de superposición vertical y horizontal para la cobertura de impacto en el encofrado exterior; Fig. 20: la fijación de conductos para los elementos de tensión (cuerdas, hilos de tensión) en las secciones de tubería de encofrado, también en tres vistas diferentes; Fig. 21: la instalación del refuerzo interno longitudinal y anular en un encofrado interno que sirve para el sector de encofrado, también en tres vistas; La figura 22 muestra el solapamiento de las longitudes de solape para la cubierta a tope del refuerzo longitudinal y anular en las juntas verticales y en la región de las pestañas inferiores de las juntas horizontales en el sector de encofrado mostrado en la figura 21; Fig. 23: la soldadura de refuerzos a un sector del encofrado interno, también en tres representaciones; La figura 24 muestra la soldadura de contrafuertes en el caso del sector de anillo de encofrado mostrado en la figura 23; Fig. 25: el montaje de los sectores del anillo de encofrado del encofrado interior y la unión de las juntas verticales; Fig. 26: una tubería de encofrado dentro del plano en la vista inferior; Fig. 27: la unión de los sectores del anillo de encofrado del encofrado exterior; La figura 28 es una vista inferior de una sección de tubo de encofrado que forma el encofrado exterior; Fig. 29: dos secciones de tubería de encofrado del encofrado externo e interno para formar una tubería de encofrado doble, una encima de la otra; La fig.

30 : Estado de montaje antes de colocar una sección de anillo de encofrado con longitudes de solape para la cubierta a tope y un refuerzo de anillo adicional, instalado de fábrica; La fig.

31 : Estado de montaje después de la colocación del anillo de encofrado de la figura 29 y después de atornillar, las longitudes de superposición para el Stoßüberdeckungen se movieron a la posición correcta (se muestra esquemáticamente exagerada) y las ventanas que permiten este trabajo, ya cerrado de nuevo; Fig. 32: un espaciador para refuerzo en la vista lateral; La figura 33 es una vista lateral de la figura 32; Fig. 34: una vista fragmentaria de dos sectores adyacentes de una sección de tubería de encofrado con pinzas de sujeción de otra realización, que se muestra parcialmente seccionada, parcialmente en vista en planta, parcialmente en sección; Fig. 35: el corte de las hojas para formar el sector del anillo de encofrado de encofrado interior en la vista inferior; La figura 36 es una vista de la figura 35; La figura 37 muestra la soldadura de las pestañas ya prefabricadas y opcionalmente perforadas en la vista; La figura 38 es una vista lateral de la figura 37; La figura 39 es una vista inferior de la figura 37; La figura 40: la lámina mostrada en la figura 36 después de la soldadura de los pernos de cabeza, a la vista; La fig.

41 : Vista de una chapa para un sector de anillo de encofrado con bridas ya soldadas y placas de choque continuas para las juntas verticales entre los sectores de anillo de encofrado individuales; La figura 42 es una vista lateral de la figura 41; La figura 43: el sector del anillo de encofrado del

encofrado interior, que puede verse a partir de las figuras 41 y 42, después de la soldadura de refuerzos en el lado opuesto al hormigón; La figura 44 es una vista lateral de la figura 43; Fig. 45: un conector de armadura soldado al encofrado exterior para la conexión posterior entre el encofrado exterior y el encofrado interno en la vista; La figura 46 es una vista lateral de la figura 45; Fig. 47: una vista de un sector de anillo de encofrado del encofrado exterior con refuerzo completo, que consiste en un refuerzo interno y externo longitudinal y anular a una distancia de aproximadamente 90 mm suspendida del armazón y Beilegen la longitud de superposición para los choques horizontales y verticales; La figura 48 es una vista lateral de la figura 47; Fig. 49: una sección de tubería de encofrado del encofrado exterior en vista en planta; Fig. 50: una toma de tubería de encofrado que consiste en encofrado exterior e interior, en vista en planta; Fig. 51: la conexión del último sector interior del anillo de encofrado, en vista en planta; 52: un conector de armadura en la vista lateral; La figura 53 es una sección a lo largo de la línea B-B de la figura 54, también en alzado lateral y a mayor escala, con una parte de los moldes externo e interno. parcialmente roto, parcialmente en sección longitudinal, y Fig. 54: una sección a lo largo de la línea A - A de la Fig. 53; Fig. 55: la construcción de una estructura tipo torre para una turbina eólica por medio de un encofrado que soporta estáticamente; Fig. 56: otra realización de la invención; Fig. 57: otra realización más de la invención; Fig. 58: una realización adicional de la invención y Fig. 59: otra estructura similar a una torre, en vista lateral.

[0074]

En el dibujo, la invención se muestra en aplicación para la fabricación de una estructura tipo torre para una planta de energía eólica.

Hoy en día, se conciben centrales eólicas, que pueden tener una altura de doscientos metros o más desde el borde superior 4 del suelo o una cimentación 5 de hormigón montada en una góndola 3 casi eje de rotación horizontal 1 para un rotor 2.

La aparente de la Fig. 1 estructura 6 de una planta de energía eólica, por ejemplo, 98 metros de altura, medida desde el suelo.

En grandes aerogeneradores, el rotor 2 puede tener un diámetro de 50 metros y más.

[0075]

La estructura 6 consiste en la realización ilustrada de un total de siete partes de construcción 7 dispuestas coaxialmente, además de una parte de construcción 8 y la cabeza de la torre.

Posible sería z.

B. también cuatro partes 7 de construcción, además una parte 8 de construcción y la cabeza 9 de torre, que consta de dos partes, la parte superior z. B. cónico cónico. La longitud de las partes constructivas superpuestas 7 puede ser la misma, pero también se puede dimensionar de forma diferente, por ejemplo, hacerse más grande a medida que aumenta la altura. En la realización ilustrada, la longitud L de todas las partes de construcción 7 es del mismo tamaño y es, por ejemplo, de doce metros.

[0076]

Además, cada parte de edificio 7, 8 y 9 se forma circular en su periferia externa. El diámetro exterior inferior de la parte estructural más inferior 7 puede ser, por ejemplo, 6,40 metros. También es posible elegir un diámetro diferente, por ejemplo un diámetro poligonal para las partes 7, 8 y 9 del edificio, pero la parte 9 del edificio anterior debe ser circular de nuevo.

[0077]

La figura 1 también revela que las partes de construcción individuales 7 se colocan con su diámetro mayor respectivo en el lado superior de la parte de construcción subyacente respectiva 7, es decir, el diámetro más pequeño de la parte de construcción subyacente 7, de modo que todas las partes estructurales 7 con su superficie lateral externa está alineada y da como resultado una apariencia suave y continua. La misma afirmación se aplica a las partes 8 y 9 del edificio.

[0078]

En la parte de construcción superior 8, se fija un cabezal de torre 9, cuyo diseño y disposición se describirán en detalle a continuación. Por ejemplo, la góndola 3 puede tener dimensiones

transversales y longitudinales de seis por cuatro metros y pesar muchas toneladas, por ejemplo 80 toneladas, con el generador y, si corresponde, la caja de engranajes y el peso del rotor 2 en ella.

[0079]

Por supuesto, estas dimensiones y pesos varían dependiendo de la realización. La información anterior es solo para información y como indicación, de modo que la invención no está limitada a esto.

[0080]

Las partes estructurales individuales 7 tienen un encofrado permanente interior y exterior, actualmente hecho de acero, en el que consta de un encofrado exterior 10 y un encofrado interior 11. Los encofrados exterior e interior 10 y 11 también se forman cónicamente según el curso de las partes estructurales 7, ya que la superficie circunferencial exterior 12 del encofrado exterior 10 también forma la superficie circunferencial exterior de la parte estructural correspondiente 7. La superficie circunferencial exterior 12 puede proporcionarse después del tratamiento apropiado con una capa protectora adecuada, por ejemplo con una capa de laca multicapa impermeable a la intemperie (no mostrada).

[0081]

Como se puede ver en la Fig. 2, el encofrado exterior e interior están dispuestos coaxialmente entre sí, de modo que entre el encofrado exterior e interior queda un espacio o espacio radial 13, que se rellena de la manera que se describirá con hormigón.

[0082]

Los encofrados externo e interno 10 y 11 se extienden así sobre las dimensiones de una parte de construcción 7, en donde la brecha o

La habitación 13 determina el grosor de la pared para el concreto. El encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 forman secciones de tubos de encofrado que se insertan entre sí. Cada

sección de tubería de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 están compuestos de varios sectores de anillo de encofrado. Este Schalungsringsektoren está designado para el encofrado exterior con el número de referencia 14 y para el encofrado interior con el número de referencia 15. En cada caso, varios de estos sectores de anillo de encofrado forman una sección de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y una sección de tubo de encofrado del encofrado interior 11. En las realizaciones mostradas en las figuras 13 a 28, las secciones de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 están formados cada uno por ocho sectores de encofrado, cada uno de los cuales tiene forma circular, como se ve en una sección ortogonal al eje longitudinal de las secciones de tubo de encofrado. , con otros diámetros de las secciones de tubería, el número puede disminuir o aumentar.

[0083]

Tanto los sectores de anillo de encofrado 14 del encofrado exterior 10 como los sectores de anillo de encofrado 15 del encofrado interior 11 tienen en sus partes extremas en cada caso salientes, resaltes o similares 16, 17 que se extienden hacia dentro (Fig. 18, 19 (Fig. 7)). Las proyecciones 16, 17 y 18, 19 están dirigidas con respecto al espacio radial o espacio 13 una contra otra, lo que significa que las proyecciones 16 y 17 del encofrado exterior 10 que forman la respectiva sección del tubo de encofrado están dirigidas hacia dentro, mientras que las proyecciones 18 y 19 están dispuestas dirigidas hacia fuera (figura 7), de modo que las proyecciones 16 y 17 o 18 y 19, respectivamente, se apoyan en el espacio 13 para rellenar con hormigón. Las proyecciones 16 y 17 y 18 y 19 pueden cada una extenderse a lo largo de toda la longitud del sector del anillo de encofrado correspondiente, extendiéndose así en toda la longitud L de una sección de tubería de encofrado. Pero también pueden extenderse solo sobre una parte ligeramente más pequeña.

[0084]

Como se puede ver particularmente claro en la figura 6, las proyecciones 16 y 17 se encuentran planas entre sí con la mayor parte de su longitud radial. Lo mismo se aplica a las proyecciones 18 y 19 del encofrado interior 11°

[0085]

En sus extremos libres, las proyecciones 16 y 17 están dobladas una de otra como se muestra en la figura 6 después de un radio de curvatura relativamente grande y curvadas aproximadamente

en la dirección opuesta. El ángulo de flexión puede ser, por ejemplo, 110 a 150, preferiblemente aproximadamente 135 grados, de modo que las porciones extremas libres 20 y 21 formen bolsillos de soporte y bloqueo 22 y 23, respectivamente. Las proyecciones del encofrado interior 11 se forman en consecuencia.

[0086]

Como se puede ver en la figura 6, 10 se dispone al menos un broche de sujeción 24 en la unión vertical de dos sectores de anillo de encofrado adyacentes 14 del encofrado exterior, que tiene una forma aproximadamente triangular en la vista planar aparente de la figura 6 y tiene forma de tira en la dirección de la junta vertical. En la realización mostrada en el dibujo, la longitud de cada broche de sujeción 24 se dimensiona más pequeña que la longitud L de una junta vertical entre dos Schalungsringsektoren contiguos al encofrado exterior 10 o al encofrado interior undécimo. Por ejemplo, la longitud de un broche 24 puede ser de tres metros, mientras que la longitud L de un tiro de tubería de revestimiento es de 12 metros en este caso. Encima uno de otro, es decir, en la dirección del eje longitudinal de una junta vertical, cuatro ganchos de sujeción 24 de este tipo están dispuestos de forma correspondiente, que están enfrentados entre sí de forma plana con sus caras extremas. Varias juntas verticales se indican en la figura 2 mediante líneas discontinuas y se designan con los números de referencia 25, 26, 27 y 28.

Los otros impactos verticales no son visibles desde esta figura. Todas estas juntas verticales, tanto para el encofrado exterior 10 como para el encofrado interior 11 tienen tales pinzas de sujeción 24, que no se muestran por razones de simplificación.

[0087]

Las pinzas de sujeción 24 están en la realización ilustrada hecha de acero para muelles y tienen dos patas de muelle 29, 30 que están conectadas materialmente entre sí en su extremo opuesto al tubo de encofrado respectivo disparado materialmente por un arco de resorte 31.

[0088]

Las partes extremas de las patas de resorte 29 y 30 tienen cada una una pata de sujeción 32 y 33, que se acoplan elásticamente entre las proyecciones 16 y 17 del encofrado exterior 10 con gran fuerza.

Lo mismo se aplica al encofrado interior 11° Las patas de sujeción 32 y 33 están separadas y formadas esféricamente en sus caras extremas enfrentadas. En el estado relajado, estas caras finales coronadas 34 y 35 con gran fuerza una contra la otra y deben estar con una herramienta especial, generalmente hidráulicamente, expandidas, alejadas entre sí para ser empujadas sobre las proyecciones 16 y 17. También se pueden formar en cada lado de un lado con forma de cuña al principio y se presionan o apisonan con la aplicación de lubricantes apropiados hidráulicamente o por otros medios técnicos en las proyecciones 16, 17 o 18, 19. Entonces, la herramienta correspondiente (no mostrada) se relaja, después de lo cual las patas 29 y 30 presionan las patas 32 y 33 de sujeción con gran fuerza contra las superficies de las proyecciones 16 y 17 para sujetarse entre sí de los sectores de anillo de encofrado asociados, por ejemplo 14. Las abrazaderas de sujeción 24 también tienen en sus lados internos mutuamente enfrentados de las patas de resorte 29 y 30, cada una tiene un cojinete continuo y Arretieransatz 36 y 37 (Fig.

6). Cada una de las orejetas de cojinete 36 y 37 tiene una porción 38 y 39, fijadas respectivamente a la pata de muelle respectiva 29 y 30, materialmente en una sola pieza o por soldadura. El extremo libre de cada cojinete y Arretieransatzes 36 y 37 se dobla desde el plano de la pared interior del respectivo brazo elástico 29 y 30 en la dirección de la proyección 16 y 17 en un ángulo agudo y luego a su vez en un ángulo obtuso en la dirección la pata de resorte 29 y 30 asociada se dobló suavemente. Los extremos libres del cojinete y Arretierungsschenkel 36 y 37 se enganchan en el cojinete asociado o Arretiertasche 22 y 23 de la respectiva proyección 16 y 17 y se encuentran con sus extremos libres, también convexos en el almacenamiento o Bloqueo de bolsillos 22 o 23. Esto da como resultado un soporte antideslizante y una conexión no positiva para el cierre de sujeción.

[0089]

De la figura 6 se puede ver también que las patas de sujeción 32 y 33 hacen tope con sus caras extremas coronadas 34 y 35 directamente contra el interior de los sectores del anillo de encofrado. Lo mismo se aplica a los sectores del anillo de encofrado del encofrado interior 11° Se excluye un deslizamiento en la dirección radial, ya que las abrazaderas se evitan mediante soporte con su cojinete y Arretieransätzen 36 y 37 en las bolsas de almacenamiento y bloqueo 22 y 23, respectivamente.

[0090]

A cada sección de tubería de encofrado se le asigna una pluralidad de espaciadores 40 distribuidos uniformemente distribuidos en la dirección del eje longitudinal de la sección de tubería de encofrado correspondiente y en la dirección circunferencial. Por ejemplo, el número de espaciadores 40 para cada parte estructural 7, es decir, por disparo de encofrado, formado a partir de encofrado exterior 10 y encofrado interior 11 más de 60 piezas, preferiblemente incluso más de 100 piezas. Estos espaciadores 40 pueden formarse en varias partes (figura 4).

[0091]

En una realización, aproximadamente hierros 41 en forma de U (Figuras 4 y 5) pueden estar conectados a la respectiva sección de tubo de encofrado del encofrado exterior 10, que están provistos de proyecciones en forma de gancho en ambas de las Figuras 4 y 5 mostradas en FIGS. La realización de la figura 4 detrás de una cabeza 43 en forma de martillo correspondientemente adaptada correspondientemente y en la realización de la figura 5 detrás de una cabeza 42 cuadrada en sección transversal se aplica de manera que no puede girar.

[0092]

En la realización de la figura 4, el acoplamiento positivo se realiza mediante superficies contiguas en forma de cuña de aproximadamente hierro en forma de U 41 por el otro lado y el cabezal en forma de martillo 43 en el otro.

[0093]

Tanto la cabeza 43 en forma de martillo en la realización de la figura 4 como el cuadrado en sección transversal o cabeza 42 aproximadamente cuadrada de la realización de la figura 5 se insertan después de una rotación correspondiente alrededor de su eje longitudinal a través de la ranura del U-hierro 41 y luego por 90 o girada hasta el grado de detención, tras lo cual tiene lugar la conexión positiva entre la plancha U 41 y la cabeza respectiva 42 y 43.

[0094]

Los U-iron 41 están conectados al interior de la sección de tubería de encofrado asociada del encofrado exterior por soldadura.

[0095]

Como es evidente a partir de las figuras 4 y 5, con cada cabeza 42 y 43, un perno cilíndrico 91 está conectado e insertado a través de una abertura 92 del encofrado interior 11, donde la

distancia correcta de la cabeza 42 o 43 a su U-plancha 41 asociada por un lado y al encofrado interior 11 por otra parte se ajusta mediante una tuerca 93, que se apoya en la superficie saliente desplazada de la placa 95 opuesta de mayores dimensiones transversales y por lo tanto la abertura 92 solapando al ras con el exterior del encofrado interior 11 preferiblemente a través de una arandela 94, después a través de la abertura en cuestión, la cabeza 42 o 43 ha sido aprobada durante el montaje.

Los espaciadores 40 se aprietan por medio de otra tuerca 96 que está dispuesta en el lado interior del encofrado interior 11 y que está soportada por una arandela 97 contra la placa 95.

El extremo libre del perno 91 sobresale en el interior del encofrado interior 11, que está provisto en su extremo libre con un cuadrado 98 a 93 al atornillar las tuercas 93 y 96 por medio de una llave o similar, el perno 91 colocando la llave en el cuadrado 98° para poder bloquear

[0096]

Como se puede ver en las Figuras 4 y 5, cada uno de los espaciadores 40 une el espacio radial o

La habitación 13 y más adelante, a excepción de la libre, en el interior del encofrado interior 11 proyectan porciones del perno 91 rodeado de hormigón.

[0097]

Los refuerzos 44, 45 y 46 están dispuestos uniformemente distribuidos a lo largo de la altura de la sección del tubo de encofrado del encofrado interior 11.

Estos refuerzos 44 a 46 pueden ser ortogonales al eje longitudinal del encofrado interior 11 y z. B. de varios portadores, por ejemplo, hierro en U, hierro plano, ángulos o haces en T dobles. Los refuerzos 44 a 46 están en el lado alejado del hormigón tanto con los correspondientes sectores de encofrado 15 del encofrado interior 11, como con las placas de impacto 110-113, fijadas, por ejemplo mediante soldadura, atornillado o similar, conectadas o en ejecución con en la sala decimotercera conexiones de unión de las juntas verticales con abrazaderas de sujeción, conectadas por fricción con placas de tope y tornillo, conexiones soldadas. 48 denota un eje de

torre. Cada refuerzo 44 a 46 puede consistir en portadores mutuamente paralelos dispuestos circunferencialmente o en espiral, que son por lo tanto de diferente longitud de acuerdo con el diámetro del encofrado interior 11, para formar el refuerzo, por ejemplo, 44, en la altitud correspondiente. Excepto en la altura de los pedestales no necesita proporcionarse para la ganancia de dicho soporte o similar.

Aquí es suficiente usar la construcción 79, 80 y 47 para los podios como refuerzo.

[0098]

Como se puede ver en particular claramente en la figura 2, tanto la sección de tubería de encofrado del encofrado exterior 10 como la sección de encofrado del encofrado interior 11 tienen cada una una pestaña circunferencial 49, 50 y 51, 52 en las caras extremas. Las pestañas 49 y 50 están formadas cada una por Einzelflansche, que están dispuestas en los correspondientes Schalungsringsektoren que forman el encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 (Figuras 13 a 28). Las secciones de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y las secciones de tubo de encofrado del encofrado interior 11 pueden conectarse coaxialmente entre sí a través de las pestañas 51 y 52 con ayuda de las correspondientes correas de tope, que se realizan mediante tornillos insertados a través de orificios de tornillo dispuestos en las bridas. ser.

[0099]

Algunos de los agujeros para los tornillos están designados por los números de referencia 53 y 54, respectivamente.

[0100]

A través de los orificios 53, 54 de cada brida superpuesta, por ejemplo 49 y 50, los pernos se insertan a través y se bloquean mediante tuercas para unir firmemente las secciones de tubería de encofrado.

[0101]

El refuerzo longitudinal del encofrado exterior 10 está designado por 55, mientras que el refuerzo longitudinal del encofrado interior 11 está designado por 56.

Ambos refuerzos longitudinales 55 y 56 consisten en una pluralidad de sustancialmente paralelos y espaciados entre sí sobre la circunferencia de los moldes 10 y 11 dispuestos exterior e interiormente, pudiendo verse algunas de las varillas de acero, algunas de las cuales, por ejemplo, de las figuras 18, 19 y 20.

El refuerzo longitudinal 56 del encofrado interior 11 se puede ver, por ejemplo, en las figuras 21 y 22. Los refuerzos longitudinales 55 y 56 se pueden unir por medio de cables de amarre, soportes o análogos con las secciones correspondientes del tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11.

[0102]

Las Figuras 32 y 33 muestran un coadyuvante de colocación para el refuerzo anular y longitudinal. Estas ayudas de colocación están dispuestas tanto en la pared interna del encofrado exterior 10 como en la pared interna del encofrado interior 11 y fijadas mediante soldadura por puntos.

[0103]

Las ayudas de colocación consisten en una parte 83 en forma de perno, que está firmemente conectada a la pared interior respectiva mediante soldadura por puntos. La parte 83 con forma de tornillo también está roscada, sobre la cual está dispuesto un soporte 84 hecho de metal o plástico. Mediante el atornillado más o menos ancho del soporte 84 en la pieza 83 en forma de perno, la distancia a la pared correspondiente de la sección del tubo de encofrado puede ajustarse con precisión. En la realización ilustrada, sin embargo, se proporciona una parte en forma de perno con una longitud más corta que para el refuerzo longitudinal para los refuerzos de anillo. Sin embargo, no hay nada en el camino, las piezas en forma de perno 83 forman cada una tanto tiempo que se pueden usar con una y la misma longitud para todas las partes con forma de perno 83.

[0104]

En los soportes 84, los refuerzos respectivos se insertan y se fijan mediante la fuerza de sujeción.

[0105]

Transversal a los refuerzos longitudinales 55 y 56 es un refuerzo anular 57 (encofrado exterior 10) o

58 (Encofrado interior 11) arreglado. Los refuerzos de anillo 57 y 58 están hechos en cada una de las secciones de tubo de encofrado del encofrado exterior e interior 10 y 11 también de una pluralidad de espaciados, los ejes longitudinales de los refuerzos longitudinales 55 y 56 cortan transversalmente u ortogonalmente barras de acero, por ejemplo, por soportes o alambre de unión, están conectados a los refuerzos longitudinales 55 o 56 asociados. En cambio, sin embargo, también es posible usar las ayudas de colocación mostradas en las Figuras 32 y 33, como se describió anteriormente.

[0106]

De este modo, los sectores de anillo de encofrado 14 del encofrado exterior 10 y los sectores de anillo de encofrado 15 del encofrado interior 11 prefabricados con los refuerzos longitudinales 55 y los refuerzos de anillo 57, de modo que al ensamblar los sectores de anillo de encofrado 14 y 15 a la sección de tubo de encofrado correspondiente del encofrado exterior 10 bzw. En el encofrado interior 11 prácticamente está disponible un encofrado completo, que está preparado en gran medida para la introducción del hormigón.

[0107]

En las juntas horizontales de dos secciones de tubos de encofrado entre dos sectores de Schalungs adyacentes 14 con 14 y 15 con 15 longitudes de sobrealcance 85, 86 en el espacio radial 13 los refuerzos longitudinales 56 y 55 y las longitudes de solape 87, 88 asignadas a los refuerzos de anillo 57 y 58 y las longitudes de superposición para Butt overlap introducido.

[0108]

Todos los Schalungsringsektoren 14 y 15 del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 son transportables con sus refuerzos longitudinales 55 y 56 y sus refuerzos de anillo 57 y 58 como componentes de una sola pieza y por lo tanto deben ensamblarse de esta forma solo en el sitio

de construcción a la sección de tubería de encofrado correspondiente.

La distancia C entre dos refuerzos longitudinales sucesivos del encofrado exterior 10 puede ser, por ejemplo, de 15 cm.

[0109]

En las juntas horizontales las correas de tope están dispuestas tanto en el encofrado exterior 10 como en el encofrado interior 11. Estos parachoques están en el encofrado externo 10, por ejemplo, designado por los números de referencia 60, 61, 62, mientras que algunas de las correas de tope del encofrado interior 11 por los números de referencia 63, 64 están designados. Estos parachoques están atornillados a las pestañas correspondientes 49 a 52 de los sectores del anillo de encofrado, que las superficies de contacto de las secciones de tubo a unir son lisas entre sí.

[0110]

En la base 5, como en el edificio, se unen 6 fundas que pasan a través de los elementos de tensión, especialmente cables de acero o hilos de tensión. Estos elementos de tensión sirven para pretensar el hormigón y, por lo tanto, la estructura 6.

[0111]

De la Fig. 3 se puede ver que en un adecuado para una estructura de potencia eólica de un total de aprox. 96 La altura del medidor está dispuesta con numerosos elementos de tensión, que se bifurcan a través de la base de hormigón existente. Ocho de estos elementos de tensión alcanzan una altura de aprox. 20 Metros. Otros ocho elementos de tensión alcanzan una altura de aprox. 70 Los medidores y los últimos ocho elementos de tensión en forma de bucle alcanzan una altura de aprox. 96 Metros. Estos elementos de tensión están bloqueados en los huecos de sujeción 66 a 67. A este fin, los elementos de tensión 65 son detenidos, por ejemplo, en ambos extremos y llevados por dispositivos adecuados, en particular impulsados hidráulicamente, al esfuerzo de tracción requerido de, por ejemplo, 800 KN como se indica en el cálculo estático y luego bloqueado bajo carga, de modo que el hormigón de la estructura 6 es parcial

[0112]

Por el número de referencia 68 se hace referencia a los elementos de tracción, que se extienden en el ejemplo asumido hasta una altura de 70 metros y están bloqueados por los topes 69 y 70 adecuados aquí. De los elementos de tensión 68, ocho piezas están dispuestas uniformemente distribuidas sobre la circunferencia de la estructura 6 en la realización supuesta y también configuradas bajo la tensión mencionada y luego bloqueadas.

[0113]

El número de referencia 71 indica un total de ocho elementos de tensión, que también están distribuidos uniformemente sobre la estructura 6 y también están bloqueados directamente bajo la carga de tracción mencionada por los topes 72 y 73 en la pestaña 74 de la parte de carcasa de acero 9.

[0114]

Como resultado, el hormigón de toda la estructura sobre su altura y su circunferencia se mantiene bajo el sesgo requerido.

[0115]

La cabeza 9 de la torre de la figura 9, aparente, tiene en su cara inferior una brida 74 dirigida hacia dentro, con la cual la cabeza 9 de la torre de acero con la interposición de las juntas 75 y

76 (Fig. 10), que se coloca sobre varios miembros de tensión distribuidos sobre su circunferencia, como cables de acero, hebras tensoras 68, pernos de anclaje 131 en las pestañas significativamente reforzadas 74 de manera que todo desde arriba, esencialmente desde el rotor 2, góndola 3 y parte de carcasa de acero. las fuerzas venideras se introducen en el hormigón armado.

Con el fin de lograr la mayor introducción de fuerza posible en el núcleo de hormigón, se aplica mortero a la parte superior del hormigón armado y se coloca antes de la fijación de la parte de carcasa de acero 9 con la pestaña 74. De modo que los bordes interno y externo del hormigón no se rompen en su parte superior, la cabeza de la torre 9 que mira hacia el lado bajo carga, se

proporcionan vendajes interior y exterior 89 y 90. Estos vendajes 89, 90 están hechos de acero y son anulares, así anulares, formados (Fig. 12.)

[0116]

En la parte superior, el cabezal 9 de la torre tiene una brida 77 dirigida hacia fuera, a la cual la plataforma giratoria de la góndola 3 (figura 1) está acoplada de manera fija pero no separable mediante tornillos o elementos similares.

[0117]

Hasta el nivel 78, la estructura 6 tiene 96 metros de altura en la realización ilustrada.

Por el mismo método de acuerdo con la invención con el mismo dispositivo pero puede ser, por ejemplo, estructuras de construcción, especialmente para aerogeneradores, de aproximadamente 200 metros de altura y más.

[0118]

La implementación de un método para producir la estructura 6 mostrada en la figura 1 para una planta de energía eólica es la siguiente:

[0119]

En primer lugar, el corte, la perforación, el laminado y el plegado de los sectores de anillo de encofrado individuales 14 y 15 del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 tienen lugar a una altura de aproximadamente 12 metros.

[0120]

Luego está el corte, taladrado, laminado y plegado de los sectores de anillo de encofrado individuales 14 y 15 para el encofrado interior 11, y también con una altura que es adecuada para la altura del encofrado exterior 10, en este caso de aproximadamente 12 metros.

[0121]

A continuación, se cortan los llamados soportes de podio 79 (figura 2), que están situados en la región de la abertura de la boca superior de cada sección de tubería de encofrado, específicamente en el encofrado interior 11.

En la realización ilustrada, se proporcionan cuatro tales Podestträger.

En este pedestal, están dispuestas las vainas de soporte 80 (figura 2), que son accesibles, luego se realizan los refuerzos.

Los denominados accesorios tales como bridas, por ejemplo, 49, 50, 51, 52 de las secciones de tubería de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 se preparan así como el llamado Fensterschließbleche 81 para cerrar la ventana 82 (Fig. 2).

[0122]

Además, las placas de tope, por ejemplo, 60, 61, 62, el encofrado exterior 10 y 63 y 64 del encofrado interior 11 están prefabricadas como espaciadores 40, pinzas de sujeción 24, opcionalmente placas de revestimiento con bridas y dispositivos de transporte, refuerzos.

[0123]

Posteriormente, la soldadura de las bridas, por ejemplo, 49, 50 y 51 y 52 y la soldadura de los espaciadores 41.

Los refuerzos longitudinales y anulares 55, 56 y 57, 58 están insertados y asegurados. Además, la inserción de las longitudes de superposición 85, 86 y 87, 88 para la superposición de choque de los refuerzos longitudinales y anulares 55, 56 y 57, 58 tiene lugar en las juntas horizontales y en la región de las pestañas inferiores de las juntas verticales.

[0124]

También está la instalación de los conductos para los elementos de tensión 65, 68 y 71 y la soldadura de los pernos de cabeza y la unión de los dispositivos de transporte a los sectores individuales del anillo de encofrado 14, 15°

[0125]

Los sectores 14, 15 del anillo de encofrado son después del chorro de arena o similar en el lado opuesto al hormigón con una conservación adecuada de acuerdo con los requisitos para el encofrado interno y externo de pintura diferente, que consta de protección contra el óxido, imprimaciones y capas de pintura proporcionadas.

[0126]

Esto es seguido por el embalaje como protección durante el almacenamiento y el transporte.

[0127]

En el sitio de construcción, se realiza un premontaje del encofrado interno y externo.

[0128]

Las formas externa e interna 10 y 11 se ensamblan de forma independiente conectando las juntas verticales en forma de conos truncados a las secciones de tubería de encofrado, con una precisión dimensional garantizada.

Las juntas ajustadas se sujetan con las abrazaderas, por ejemplo 24.

[0129]

El centrado final se consigue mediante la fusión de las pestañas circunferenciales superior e inferior, es decir, 49, 50 y 51, 52 con las correas a tope correspondientes.

[0130]

En el encofrado exterior 10, las longitudes de superposición 87 del refuerzo anular y las longitudes de superposición 86 del refuerzo longitudinal se insertan en la posición final para lograr un solapamiento de las juntas verticales y horizontales.

Lo mismo ocurre con las tolerancias de impacto del refuerzo anular y el refuerzo longitudinal para

el encofrado interior undécimo

[0131]

A continuación, los refuerzos anulares 44, 45 y 46 están conectados por medio de correas de tope.

[0132]

Posteriormente, el soporte del pedestal 79 se coloca en la región de la abertura bucal correspondiente del encofrado interior 11 en la pared interna unida al ángulo del panel interior 47, hizo la conexión y el walk-in, diseñados, por ejemplo, como pedestales Riffelbleche, lanzados o dependiendo del diseño de todo el pedestal una pieza montada

[0133]

Las secciones de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 se deslizan ahora sobre el encofrado interior troncocónico 11 como conos truncados de doce metros de altura por medio de un Moblikrans o similar, con lo que tiene lugar una conexión entre el encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 con los espaciadores 40.

[0134]

Por medio de una grúa móvil o similar, doble travesaño y soportes correspondientes, las secciones de tubería de encofrado doble preensambladas (cono truncado de encofrado exterior 10 y encofrado interior 11) de la primera sección se sujetan a la base 5 con los anclajes de tornillo instalados en la base de hormigón 5.

[0135]

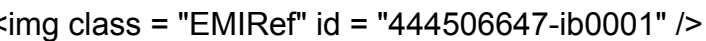
Posteriormente, puede realizarse un procesamiento de las conexiones correspondientes requeridas por la junta a través de la ventana 82 del encofrado interior 11.

[0136]

Nichos para las conexiones de los cables de tracción a los anclajes instalados en la base 5 o

Los medios de tracción se fabrican para anclar a diferentes alturas.

[0137]

En la base 5 hierro de anclaje anclado de  refuerzo Schlaffen "están entonces con los del conjunto en la base 5 Doppelschalungsrohrschusses que consiste en el cono truncado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11, no positivamente conectados.

[0138]

Posteriormente, los tubos de revestimiento para los elementos de tensión 65, 68 y 71 están conectados.

[0139]

Las ventanas 82 luego son cerradas por el Fensterschließbleche 81.

[0140]

La figura 34 muestra una alternativa a la figura 6 para un cierre de sujeción 99.

Esta abrazadera de sujeción 99 consiste esencialmente en una porción rectangular en forma de banda, guiada en una porción rectangular 100 de sección transversal ortogonal a su eje longitudinal, al material en ambos lados a través de un arco respectivo de un círculo 101 y

102 Los subcircuitos 103 y 104 están conectados materialmente en una sola pieza.

Con la distancia de separación a la parte rectangular 100, las lengüetas de sujeción 105 y 106 dirigidas mutuamente están dispuestas materialmente de manera solidaria, la tensión entre ellas es la Schalungsringsektoren contigua 14 del encofrado exterior 10 y 15 del encofrado interior 11.

Con este fin, los sectores de anillo de encofrado 14 o 15 se acoplan con los lóbulos 107 y 108 doblados 180 grados en el área de separación entre la parte rectangular 100 y las lengüetas de sujeción 105 y 106.

La disposición es tal que en un extremo del respectivo broche de sujeción 99 formado entre la parte rechteckförmigen 100 y las lengüetas de sujeción 105 y 106 se ensancha algo cónicamente en Längsachsrichtung el broche de sujeción hacia el extremo, de modo que las lengüetas de sujeción 105, 106 encendedor pueden colocarse en los sectores de anillo de encofrado 14 o 15 para sujetarlos juntos, después de lo cual la presilla de sujeción 99 se presiona, por ejemplo mediante una herramienta hidráulica o Ä, en su posición.

Nuevamente, una pluralidad de abrazaderas de sujeción 99 puede disponerse una encima de la otra sobre el rango de altura de una sección de tubería de encofrado tubular del encofrado exterior 10 o el encofrado interior 11 y hacer tope con sus caras extremas planas una contra otra.

La longitud del cierre de sujeción 99 puede formarse como la de la abrazadera de sujeción aparente 24, por ejemplo, sobre la longitud (altura) de una sección de tubería de encofrado del encofrado exterior 10 o el encofrado interno 11, cuatro de tales abrazaderas 99 están dispuestas una encima de la otra.

Existe, por ejemplo, la carcasa exterior 10 y la carcasa interna 11 un total de ocho sectores de anillo de encofrado, esto significa que cada sección de tubo de los encofrados exterior e interior 10 y 11 ocho x cuatro = 32 partes de dichas abrazaderas 99 tiene.

[0141]

La realización mostrada en las figuras 35 a 54 difiere esencialmente de la realización descrita anteriormente en que los encofrados externo e interno con sus conectores de armadura y las otras partes individuales no se describen como encofrado perdido "como se aplica en la realización descrita anteriormente.

Por el contrario, en esta realización, el encofrado interno y externo por medio de pernos de cabeza, conectores de armadura, refuerzos y similares incluidos en el cálculo de la resistencia.

Esto puede ahorrar hasta 50 por ciento del acero utilizado, lo que resulta en ahorro de costos.

[0142]

Además, ya no se requieren miembros de tensión como cables tensores para pretensar el hormigón, aunque en caso de necesidad, no hay nada que impida tales elementos de tensión como en la realización mostrada en la figura 3.

[0143]

Se discutirán otras diferencias significativas con más detalle en la siguiente descripción.

[0144]

La realización mostrada en las Figuras 35 a 54 también es adecuada, como la realización descrita anteriormente, para producir edificios tipo torre, por ejemplo turbinas eólicas, como se muestra en la Figura 1 y en los siguientes dibujos.

[0145]

En aras de la simplicidad solamente, estos dibujos no se han repetido en conexión con la realización de las figuras 35-54.

Por lo tanto, se puede hacer referencia con el interés de evitar la repetición en las declaraciones hechas a este respecto con la realización de las figuras 1 a 34.

[0146]

Pero no solo las turbinas de viento, sino también las torres altas, los pilones de puentes y similares pueden fabricarse con la realización de las figuras 35 a 54 así como con la realización de las figuras 1 a 34.

[0147]

Si se hacen detalles del material, especificaciones de altura, dimensiones de longitud y diámetro para el encofrado interior y encofrado exterior, para la base y similares en conexión con la realización de las figuras 1 a 34, estos también se aplican mutatis mutandis a la realización de las figuras 35 a 54.

En particular, estas dimensiones se aplican a las dimensiones generales de las secciones de tubería de encofrado individuales del encofrado exterior y encofrado interior, de modo que puedan transportarse así como en la realización descrita anteriormente en los contenedores de transporte habituales, cargadores bajos, vagones de ferrocarril y similares.

A este respecto, se hace referencia con el interés de evitar la repetición en las declaraciones hechas en relación con la realización de las figuras 1 a 34 de las realizaciones.

[0148]

Lo mismo se aplica a la resistencia a la intemperie, la aplicación de pinturas antioxidantes, cáncamos y similares y para la introducción de hormigón entre el encofrado exterior e interior.

Con respecto al procedimiento básico, prácticamente no hay diferencias entre la realización según las figuras 1 a 34 y la realización según las figuras 35 a 54.

[0149]

También en la realización según las figuras 35 a 54, por ejemplo, la estructura según la figura 1 puede consistir en un total de siete partes de construcción coaxialmente correspondientes a las partes de construcción 7, además un componente 8 de acuerdo con esta invención y la cabeza de torre 9. Pero también sería posible para B. cuatro partes 7 de construcción, además una parte 8 de construcción y la cabeza 9 de torre, que constan de dos partes, cada una de las cuales se estrecha cónicamente hacia arriba, por ejemplo. La longitud de las partes estructurales superpuestas puede ser la misma, pero también puede tener un tamaño diferente, por ejemplo, al aumentar la altura también ser más grande.

[0150]

También en el caso de la realización mostrada en las figuras 35 a 54, la longitud L de todas las partes estructurales 7 y 8 es la misma y, por ejemplo, también es de doce metros.

[0151]

Además, cada parte estructural 7 es también circular en su periferia externa.

El diámetro exterior inferior de la parte estructural más inferior 7 puede ser nuevamente de 6,40 metros, por ejemplo. También es posible elegir un diámetro diferente en esta realización, por ejemplo, un diámetro poligonal como en la realización de las figuras 1 a 34, pero la parte de construcción 9 anterior debe ser circular de nuevo.

[0152]

Además, en la realización de las figuras 35 a 54, las partes estructurales individuales 7 se colocan sucesivamente con su diámetro mayor respectivo en el lado superior de cada parte de construcción subyacente 7, es decir, en el diámetro más pequeño de cada parte de construcción subyacente 7, de modo que todas las partes estructurales 7 están alineados con su superficie lateral y dan como resultado una apariencia suave y continua.

[0153]

De nuevo, una cabeza de torre correspondiente a la cabeza de torre 9 está unida (también no mostrada) en la parte de construcción superior como en la parte de construcción 8 de la primera realización, cuya construcción y disposición pueden ser como en la primera realización.

La góndola 3 puede tener las mismas o diferentes dimensiones transversales que las de la primera realización y pesar muchas toneladas, por ejemplo 100 toneladas y más, con el generador y posiblemente el engranaje y el peso del rotor en él.

[0154]

Por supuesto, también varían en la realización de las figuras 35 a 54 dimensiones y pesos, de modo que las dimensiones y pesos antes mencionados así como en la primera realización descrita son solo ejemplares y la invención a la vista de la segunda realización no está limitada a los mismos.

[0155]

Las partes de construcción individuales 7 a su vez tienen un interior y un exterior, también en la segunda realización según las figuras 35 a 54, preferiblemente hechas de encofrado de acero, que está incluido en el cálculo de la resistencia de la estructura a modo de torre.

El encofrado a su vez consiste en un encofrado exterior 10. Los encofrados exterior e interior 10 y 11 también se forman cónicamente según el curso de las partes estructurales 7, ya que la superficie circunferencial exterior del encofrado exterior 10 también forma la superficie circunferencial exterior de la parte estructural correspondiente 7. La superficie circunferencial exterior puede, después del tratamiento apropiado con una capa protectora adecuada, por ejemplo, con una capa de laca multicapa resistente a la intemperie, estar provista (también no mostrada).

[0156]

Como se puede ver en la figura 50, los encofrados exterior e interior 10 y 11 están dispuestos coaxialmente entre sí, de modo que entre el encofrado exterior e interior permanece un espacio o espacio radial 13 como en la primera realización descrita, que se rellena igual de concreto ,

[0157]

Los encofrados externo e interno 10 y 11 se extienden así sobre las dimensiones de una parte estructural 7 en donde el espacio o

La habitación 13 determina el grosor de la pared para el concreto. El encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 forman nuevamente secciones de tubos de encofrado, que se insertan entre sí. Cada sección de tubería de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 están compuestos de varios sectores de anillo de encofrado. Estos sectores de anillo de encofrado se designan de nuevo con el número de referencia 14 (figuras 49, 50) para el encofrado exterior y con el número de referencia 15 (figura 50) para el encofrado interior 11. En cada caso, varios de estos sectores de anillo de encofrado 14 y 15 forman una sección de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y una sección de tubo de encofrado del encofrado interior undécimo En las realizaciones particulares mostradas en la figura 50, las secciones de tubo de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 están formados respectivamente por seis sectores de encofrado 14 y 15, respectivamente, con la forma circular - vista en un eje ortogonal al eje longitudinal de la sección de sección de tubo de encofrado Tomas de encofrado de encofrado.

[0158]

Tanto los sectores del anillo de encofrado 14 del encofrado exterior 10 como los sectores del anillo de encofrado 15 del encofrado interior 11 a su vez en sus porciones extremas proyectando cada uno hacia dentro proyecciones, aristas, planchas, ángulos o similares 16, 17 y 18, 19, como placas de impacto verticalmente continuas para las juntas entre las partes de la carcasa del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 están formadas.

[0159]

Las proyecciones, hombros o similares, del último sector a instalar del encofrado interior están provistos con desviaciones de las proyecciones curvadas de extensión radial 110, 111 y la correspondiente proyección adyacente de los separadores Schalung adyacentes con una proyección 112 y 113, de modo que este sector de encofrado interior en el alambique la forma descriptiva se puede utilizar como la última en la toma correspondiente del tubo de encofrado.

Las proyecciones 16, 17 del encofrado exterior 10 que forman cada sección de tubería de encofrado están dirigidas hacia adentro, mientras que las proyecciones 18 y 19 y 110, 111 y 112 y 113 en el interior de la sección de tubería interna, es decir, alejadas del hormigón, de modo que las proyecciones 16 y 17 vienen a recostarse en el cuarto para ser llenados con concreto 13. Las proyecciones 18, 19 y 110, 111, 112 y 113, sin embargo, no están en el concreto.

[0160]

En contraste con la realización según las figuras 1 a 34, las bridas 16 y 17 por un lado y 18 y 19 y 110 y 111, 112 y 113 una contra la otra no por soportes, sino por pernos que pasan a través de los correspondientes agujeros coaxiales entre sí arriostrados. Para este fin, se pueden disponer una pluralidad de orificios por encima y / o uno junto al otro a través de las placas de impacto verticalmente continuas, que forman las pestañas 16, 17 y 18, 19, 110, 111 y 112, 113, respectivamente. mostrado) están bloqueados. Estas proyecciones 16 y siguientes se extienden por tanto sobre la longitud de un sector de anillo de encofrado o sobre la longitud de la sección de tubería de encofrado construida sobre ellas, menos las pestañas superiores 50, 52 y las placas de tope y las pestañas inferiores 49, 51 y las correas de tope. Como en la realización según las figuras 1 a 34, todas las proyecciones 16, 17, 18, 19 así como también 110, 111, 112 y 113 están dispuestas una contra otra por pares.

[0161]

En los sectores del anillo de encofrado 15 del encofrado interior 10, se suelda una pluralidad de los denominados pernos de cabeza en el lado que mira al hormigón sobre la altura y sobre la circunferencia de la sección del tubo de encofrado correspondiente. Estos cabezales 114 consisten aproximadamente en ortogonal a la superficie respectiva del respectivo sector del anillo de encofrado 15 secciones rectilíneas en forma de perno (figura 48) y en su eje longitudinal en ángulos rectos que se extienden, dirigidos en la misma dirección en secciones transversales. Estos pernos con cabeza se colocan luego en el concreto. En contraste con la realización ilustrada, los sectores de anillo de encofrado del encofrado exterior 14 están provistos de un perno de cabeza (figura 40), que también se encuentran en el hormigón y pueden tener el mismo diseño, pero diferente disposición, como el perno de cabeza 114 del encofrado interior undécimo. Los pernos de cabeza 114 aseguran un comportamiento estructural común del encofrado externo e interno con el núcleo de hormigón, de modo que diferentes materiales puedan absorber fuerzas juntos.

Además, los pernos de cabeza 114 están dispuestos de modo que aseguran el encofrado de acero mutuo, por ejemplo, a presión o tensiones térmicas, contra el pandeo.

[0162]

En contraste con la realización según las figuras 1 a 34, en la segunda realización en el espacio anular 13 están dispuestos los llamados conectores de truss, que están designados en general por el número de referencia 115 (figuras 52, 53). Estos conectores de armadura se extienden a lo largo de toda la longitud L de una sección de tubo de encofrado respectiva y están dispuestos cada uno en el interior 13 en el área de las placas de impacto 16, 17 y 18, 19 que forman las proyecciones. Estos conectores de armadura tienen sustancialmente sobre la longitud L de una sección de tubería de encofrado una pluralidad de superficie circunferencial 116 ortogonal separada del interior 10 de encofrado que se extiende que se extiende entre las planchas 117 y 118, que están acopladas cada una por un miembro 119 de conexión diagonal entre sí. El enlace 119 se puede acoplar a la barra plana 117 y 118 por soldadura, por ejemplo.

[0163]

Como puede verse a partir de la figura 52, todos los miembros de conexión diagonales tienen el mismo tamaño, la misma longitud y son paralelos a sus ejes longitudinales dirigidos entre sí. Los enlaces de conexión pueden consistir en barras redondas, pero también de material de sección transversal cuadrada o rectangular, preferiblemente de acero.

[0164]

Las barras planas 117 y 118 tienen en sus extremos dos iguales y con sus ejes longitudinales paralelos entre sí agujeros dirigidos 120 y 121 y 122 y 123, respectivamente, con orificios correspondientes 124, 125 y 126, 127 en las placas de conexión 128 y 129 que al espacio 13 que está del lado del encofrado interior 11 están soldados, se pueden llevar a cubierta. A través de estos orificios, cada perno se puede insertar a través (no se muestra) mediante el cual el conector de armadura 115 se puede acoplar con el sector de encofrado correspondiente del encofrado interior 11.

[0165]

Los agujeros 120 y 121 por un lado y 122 y 123 por otro lado del conector de armadura 115 están acoplados con los previstos en las placas terminales 128 y 129 taladros 124 y 125 por un lado y 126 y 127 por otro lado a intervalos regulares requeridos estáticos con el encofrado interior 11 por tornillos. Las placas de conexión 128 y 129 están conectadas a la superficie enfrentada al hormigón del encofrado interior 11 mediante soldadura. Como revela el dibujo, los conectores de truss no son continuos, sino que están conectados por una plancha plana espaciada.

[0166]

El número de referencia 130, a su vez, visto en el lado opuesto al hormigón del encofrado interior 11 refuerzos sobre la altura de una sección de tubería de encofrado a una distancia dispuesta radial o en espiral según los refuerzos 44 a 46 de la realización de las figuras 1 a 34.

[0167]

Además, los pedestales 79 y los pedestales y el resto del entrenamiento en el interior del encofrado interno se pueden diseñar de acuerdo con la primera realización, de modo que se puede hacer referencia con el interés de evitar repeticiones.

[0168]

La implementación del método para producir la construcción mostrada en las figuras 35 a 54, por ejemplo una planta de energía eólica según la estructura 6 de la realización según las figuras 1 a 33, es la siguiente: (1) Corte, redondeo de balanceo (1) Cortar, redondear el balanceo (2) Bidas de soldadura en la parte superior e inferior (2) Bidas de soldadura en la parte superior e inferior (3) Pernos del cabezal de soldadura (3) Pernos del cabezal de soldadura Soldadura a través de parachoques para juntas verticales (4) Soldadura a través de parachoques para juntas verticales (5) Ángulos de refuerzo de soldadura en el lado opuesto al hormigón (6) Conector de armadura para posterior Solde la conexión entre el encofrado interno y externo. <Tb> (7) Enganche en el refuerzo completamente requerido, que consiste en refuerzo interno y externo longitudinal y anular a una distancia de aproximadamente 90 mm del encofrado. Adjunte las longitudes de superposición para los impactos horizontales y verticales. Este proceso se ha simplificado considerablemente ya que el refuerzo se reduce en al menos un 50% debido al efecto compuesto entre el encofrado y el hormigón. Aplique capas base y superiores en el lado opuesto al concreto Fije el chorro de arena, la base y las capas superiores hacia el lado opuesto al concreto. Instale un embalaje protector para el transporte Coloque el empaque protector para el transporte Configuración del marco interior Ajuste el encofrado completamente fuera de los sectores en una toma Reduzca el marco ligeramente Ahora ensamble completamente el encofrado interior dentro del encofrado externo también de los sectores individuales para conectar en las uniones opuestas del existente en el conector del armazón de la carcasa exterior con este encofrado interior.

Al mismo tiempo, las longitudes de superposición se colocan por encima del impacto horizontal.

Para la última parte, se debe considerar la construcción especial. Monte el pedestal

El montaje final

[0169]

Con la grúa móvil coloque los conos truncados en la base, conéctelos no positivamente, vuelva a atornillar la ventana de montaje con la cubierta, hormigoneando en dos o más secciones y, después del ajuste adecuado, configure el cono truncado doble preparado del segundo disparo como se describe arriba y atorníllelo a las bridas.

[0170]

Tire de longitudes superpuestas sobre la junta horizontal, atornille la ventana de montaje con tapa y concrete.

[0171]

A partir de aquí, la secuencia de montaje se repite hasta el cono truncado como la cabeza de la torre 9, que tiene las conexiones para la góndola de la turbina eólica anterior y cuyo terminal inferior está diseñado para transmitir las fuerzas en la torre.

[0172]

Procedimientos y realizaciones adicionales de la invención se explicarán en conexión con las figuras 55 a 59, asumiendo que se dan las siguientes especificaciones: Especificación 01: por el fabricante de la góndola, el diámetro superior  id = "444506647-ib0001" /> N, el diámetro inferior se determina a una altura especificada. Valores predeterminados 02: la forma estructural es especificada por el ingeniero estructural, es decir, el ángulo α .

Con el diámetro superior  id = "444506647-ib0001" /> N, el diámetro inferior se determina a una altura especificada.

Directriz 03: por dimensiones máximas para el transporte económico.

Por ejemplo, pasajes de puente con 4.0 m definidos aquí con  id = "444506647-ib0001" /> B "como el diámetro máximo en la base del cabezal de torre 9 (elemento de camisa de acero) Pauta 04: por longitud de sistema Longitud / altura de los disparos de encofrado  id = "444506647-ib0001" /> S "También es posible  id = "444506647-ib0001" /> T" (dimensión del contenedor) u otros. A la Fig. 55 :: Ejemplo: una estructura tipo torre con la altura  id = "444506647-ib0001" /> E "para una turbina eólica que incluye la cabeza de la torre, donde el encofrado se extiende debajo de la parte superior de la torre, según Realizaciones según la figura 1 o una de las figuras 2 a 54: la estructura similar a una torre tiene la forma que se muestra en la figura 55. Está determinado por las especificaciones 01 y 02. La longitud  id = "444506647-ib0001" /> F "de la cabeza de la torre 9 como carcasa de acero está aquí  id = "444506647-ib0001" /> lo más pequeño posible" en la parte superior La estructura tipo torre se adjunta de inmediato.

Con la altura especificada E , se puede calcular el diámetro inferior D . La medida F resulta aritméticamente como una diferencia de la altura total E dividida por la longitud del sistema S o T de los disparos de encofrado según la especificación 04. A la Fig. 56: Ejemplo: torre de forma de construcción alternativa, altura y ángulo α como en la Fig. 55 De acuerdo con las especificaciones 01 a 04; aquí, en particular, el requisito 03, la cabeza de la torre 9 debe hacerse el mayor tiempo posible por razones económicas. Esta longitud G resulta aritméticamente teniendo en cuenta la longitud del sistema S o T y la dimensión máxima B según la especificación 03.

Esto significa que en esta realización, el doble encofrado formado a partir de las secciones de tubería de encofrado solo alcanza la altura de H y por lo tanto también el núcleo de hormigón. Los últimos medidores están formados por una cabeza de torre 9 con la longitud G , que está hecha de acero u otro material metálico, es decir, sin núcleo de hormigón. A la Fig. 57 Ejemplo: Torres con una longitud J mayor que la dimensión E y forma, diámetro superior y ángulo α como en la figura 55. Dado que el diámetro N no puede reducirse en la cabeza de la torre 9, la estructura 6 debe extenderse hacia abajo. De esto se desprende que una torre de forma y ángulo α pero con la longitud J desde la parte superior de la cabeza de la torre 9 con el diámetro N por debajo de la longitud E tiene forma idéntica a la de la figura 55 y aquí tiene el mismo diámetro D .

La longitud M resulta del múltiplo de la medida del sistema S o T y de M y G de nuevo la medida final J , por lo que nuevamente el diámetro U debe ser calculado. Si existen razones inevitables, la torre todavía se puede cambiar de altura a través de la cabeza de la torre 9 reduciendo la dimensión G . A la Fig. 58 : Diámetro superior = U

"EMIRef" id = "444506647-ib0001" /> N "(como antes), altura total = E (como antes) Diámetro abajo = O" es mayor que el diámetro D "como se muestra en la figura 55, el ángulo $\beta < \alpha$ como predeterminado 02.

Esta cifra no es técnicamente relevante, dado solo a modo de ejemplo y teóricamente demuestra que, de acuerdo con la especificación 03 en una torre blunter, ángulo β pequeño ángulo α , la longitud P para la cabeza de la torre 9 se reduce aún más. En la imagen 59: Diameter top = N "(como antes), altura total E" (como antes) Diámetro abajo = Q "más pequeño que el diámetro D" como en la Fig. 55; Ángulo $\beta > \alpha$ según la especificación 02. Esta cifra no es técnicamente relevante, dado solo a modo de ejemplo y teóricamente demuestra que, de acuerdo con la especificación 03 y el diámetro B "con una torre más puntiaguda, ángulo $\gamma > \alpha$, la longitud R "para la cabeza de la torre 9 aumenta.

Resultado: se puede suponer que la forma de la torre mantiene aproximadamente la de las figuras 55 a 57 y, por lo tanto, la longitud de la cabeza de la torre 9 se establece en un máximo de 42 m. Las formas de las figuras 58 y 59 no son esperadas. No se espera una forma cilíndrica debido a la adelgazamiento por razones estáticas.

[0173]

Por lo tanto, a partir de las formas de realización de las figuras 55 a 59 puede observarse que el doble encofrado formado a partir de las secciones de tubos de encofrado del encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 se extiende solo sobre una parte de la altura total del edificio en forma de torre, en particular para una turbina eólica. luego, en cada caso, se coloca una cabeza de torre solo de acero u otro material metálico, opcionalmente también de plástico.

[0174]

Esto puede ser un ahorro adicional.

Se basa en la consideración de que las torres de cáscaras de acero económicamente puro se pueden construir hasta 60 m de altura, por ejemplo, más baratas que edificios similares a torre

con núcleo de hormigón y doble encofrado de acero, por lo que se supone que la altura restante para la torre Quedan 42 m. Y el diámetro inferior de la torre del manto de acero está por debajo de unos 4 m.

[0175]

Si la estructura en forma de torre está provista con un núcleo de hormigón solo sobre una cierta altura como en las realizaciones según las figuras 55 a 59, esto se fabrica y construye exactamente como se describe en conexión con las realizaciones según las figuras 1 a 54. Esto significa que en estos casos, el encofrado doble formado por el encofrado exterior 10 y el encofrado interior 11 se utiliza con el núcleo de hormigón como encofrado perdido o de soporte y luego se coloca en la parte superior de este edificio con forma de torre. , Pueden formarse refuerzos redondos y longitudinales, pernos de cabeza, cubiertas, pedestales y todos los detalles como en las realizaciones de las Figuras 1 a 54.

[0176]

Las características descritas en el resumen, en las reivindicaciones de la patente y en la descripción y aparentes a partir de las características del dibujo, tanto individualmente como en cualquier combinación para la realización de la invención pueden ser esenciales.

Lista de referencias

[0177]

1

: Eje giratorio del rotor 2 2: Rotor 3: Gondola 4: Ground 5: Concreto base 6: Construcción de turbina eólica 7: Parte constructiva 8: Edificio superior parte 9: Cabeza de torre, carcasa de acero parte 10: Encofrado exterior 11: Encofrado interior 12: Superficie exterior 13: Hueco, radial; Espacio entre el encofrado interno y externo 14: encofrado, encofrado exterior 15: encofrado, encofrado interior 16: proyección, hombro, armazón exterior en la junta vertical 17: proyección, hombro, armazón exterior en la junta vertical 18: proyección, hombro, armazón interior en la junta vertical 19: proyección, Hombro, camisa interna en la culata vertical 20: porción de extremo, libre, proyección 21: porción de extremo, libre, proyección 22: caja de cojinete y bloqueo, proyección 23: caja de cojinete y bloqueo, proyección 24: broche de sujeción 25: junta vertical 26: junta vertical 27: junta vertical 28: Unión vertical 29: pata de muelle del broche de sujeción 30: pata de

muelle del broche de sujeción 32: pata de sujeción del broche de sujeción 33: pata de sujeción del broche de sujeción 34: parte delantera, corona del broche de sujeción 35: parte delantera, corona el broche de sujeción 36: cojinete y Arretieransatz, almacenamiento y Detención de la pierna del cierre de sujeción 37: rodamiento y Arretieransatz, rodamiento y Arretierschenkel de Abrazadera 38: Sección de sujeción y bloqueo de la abrazadera 39: Abrazadera de sujeción y bloqueo de la abrazadera 40: Espaciadores del obturador interno y externo 41: U-Hierro, Respaldo 42: Cabezal, cuadrado del espaciador del obturador interno y externo 43: Cabeza en forma de martillo del espaciador del encofrado interno y externo 44: refuerzo del encofrado interior 45: refuerzo del encofrado interior 46: refuerzo del encofrado interior 47: soporte de plataforma 48: eje de la torre 49: brida, elemento de conexión, encofrado exterior 50: brida, elemento de conexión, encofrado exterior 51: brida, elemento de conexión Encofrado interior 52: brida, elemento de unión, encofrado interior 53: agujero para atornillar brida 54: agujero para atornillar brida 55: armadura longitudinal, cojera 56: armadura longitudinal, cojera 57: armadura anular, encofrado exterior 10, cojera 58: armadura interna, encofrado interior 11, cojera 59: - 60: correa de tope; Brida, encofrado exterior 61: correa de tope; Brida, encofrado exterior 62: correa a tope; Brida, encofrado exterior 63: correa a tope; Brida, encofrado interior 64: correa a tope; Brida, encofrado interno 65: elemento de tensión, cuerda, cable trenzado para el pretensado 66: nichos tensores para el pretensado 67: nichos tensores para el pretensado 68: elemento tensor, cable, cable trenzado para tensar 69: pilar; Nichos de tensión para la precarga 70: pilar; Boquillas de sujeción de precarga 71: Elemento de tensión, cable, cable trenzado, boquillas de precarga 72: pilar; Nichos de tensión para la precarga 73: pilar; Nichos de tensión para precarga 74: brida en la parte inferior de la torre de transición a la torre de hormigón armado 75: sellado en la parte inferior de la torre de transición a la torre de hormigón armado 76: sellado en la parte inferior de la torre de transición a la torre de hormigón armado 77: brida en la parte superior de la torre a la góndola 78: nivel, Borde superior del edificio parte 8 79: soporte de plataforma 80: pista de aterrizaje 81: placa de huelga de ventana sobre encofrado interno de junta horizontal 82: ventana sobre encofrado interno de junta horizontal 83: parte, parte de refuerzo espaciador 84: soporte, parte de refuerzo espaciador 85: longitud de superposición de armadura longitudinal 86: longitud de solape de armadura longitudinal 87: Longitud de superposición del refuerzo anular 88: Longitud de superposición del refuerzo anular 89: Vendaje, borde superior de la parte constructiva 8 90: Vendaje, borde superior de la parte constructiva 8 91: Perno cilíndrico espaciador para encofrado 92: Apertura para encofrado espaciador 93: Contratuerca, tuerca para encofrado espaciador 94 : Arandela para espaciadores Encofrado 95: Placa para espaciador Encofrado 96: Tuerca para encofrado espaciador 97: espaciador espaciador Encofrado 98: espaciador cuadrado Forma 99: pinza de retención, alternativamente 100: parte, rectangular para retención alternativa 101: arco circular para retenedor alternativa 102: arco circular para alternativa retenedor 104: Círculo de separación para abrazadera alternativa 105: Lengüeta de sujeción para abrazadera alternativa 106: Lengüeta de sujeción para abrazadera alternativa 107: Abrazadera para abrazadera alternativa 108: Abrazadera para abrazadera alternativa 109: Distancia de corte para abrazadera alternativa 110: Proyección para unión vertical a tope dentro de encofrado 111 : Proyección para unión vertical a tope Encofrado interno 112: Proyección para unión a tope vertical Encofrado

interno 113: Proyección para unión a tope vertical Encofrado interno 114: Perno de cabeza para encofrado interno y externo 115: Conexión de truss para conexión Inn Encofrado exterior y exterior 116: superficie lateral interior del encofrado exterior 117: plancha para conector de truss, varilla de empuje 118: plancha para conector de truss, varilla de empuje 119: tirante para conector de truss 120: agujero para conector de truss 121: agujero para truss conector 122: agujero para el conector de truss 123: Perno para el conector de truss 124: Perno para el conector de truss 125: Perno para el conector de truss 126: Perno para el conector de truss 127: Perno para el conector de truss 128: Forro en encofrado interno 129: Forro en encofrado interno 130: Refuerzo 44, 45, 46 131: Perno de anclaje A : Medida de diferencia desde la altura J menos la altura E (Fig.

57) B: diámetro máximo al pie de la cabeza de la torre 9 según la especificación 03 (Fig. 56 - 59) C: distancia entre dos refuerzos longitudinales sucesivos del encofrado exterior 10 (Fig. 7) D: Diámetro de la torre en la base del mástil (Fig. 1 y 55) E: Altura total de la torre de menos de 100 metros a O.K. Cabeza de la torre (Fig. 55 - 59) F: Medida más pequeña para la cabeza de la torre 9 (Fig. 55) G: dimensión más grande para la cabeza de la torre 9 (FIG. 56) H: altura parcial de la torre de las tomas de tubería de encofrado a menos de 100 metros (Fig. 55, 56, 58, 59) J: longitud variable de la torre de más de 100 metros (Fig. 57) L: longitud (altura) de una parte 7 del edificio (Fig. 1) M: altura total de la torre a O.K. todas las secciones de tubería en la Fig. 57 N: diámetro en la parte superior de la torre 9 (Fig. 55 - 59) O: diámetro en la parte inferior de la Fig. 58 más grande que en la FIG. 55 P: Max. Altura para la cabeza de la torre 9 en la figura 58 de acuerdo con la especificación 03 Q: diámetro en la parte inferior en la figura 59 más pequeño que en la fig. 55 R: Max. Altura para la cabeza de la torre 9 en la Fig. 59 S: altura del tiro de tubería de encofrado máx. de acuerdo con la medida del material (Fig. 55 - 59) T: altura de la pila de encofrado máx. de acuerdo con las dimensiones del contenedor (Fig.

55 - 59) U: diámetro de la torre más de 100 metros al pie del mástil Fig. 57