

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 WO2007025555

ICEC Holding AG, CH-Morgarten

116-000 IP-WO PCT

Método para extruir verticalmente un elemento de hormigón,

Dispositivo para producir un elemento de hormigón y dispositivos producidos por este método

La invención se refiere a un método y a un dispositivo para la extrusión vertical de un elemento de hormigón de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 o 14, y a un dispositivo producido de forma correspondiente según el preámbulo de la reivindicación 21.

La creación de elementos de hormigón alargados que se extienden verticalmente es un desafío en varias áreas de la construcción. En las técnicas de construcción conocidas hasta ahora, siempre se procede de una manera similar. Al comienzo del trabajo de construcción, una base está incrustada en el suelo. En la base, una primera fase de construcción se crea mediante un encofrado con concreto que se sienta, que se cura después de un cierto tiempo. Después del curado de la primera etapa de construcción, la carcasa se retira y se fija al extremo superior del elemento de hormigón curado y se rellena de nuevo con hormigón. Este proceso se repite hasta que se alcanza la altura requerida.

Para simplificar este procedimiento, a veces se utilizan los llamados encofrados trepadores o deslizantes. Por lo general, se necesita al menos una grúa auxiliar para levantar y reubicar los artículos.

Los métodos anteriores son particularmente complicados en torres cónicas cuyo diámetro se estrecha hacia arriba. Además, el concreto debe ser levantado o bombeado con equipo especial en alturas correspondientemente grandes.

En cada etapa del trabajo de construcción se debe interrumpir después de llenar el encofrado hasta que el concreto se haya endurecido y el encofrado se pueda elevar nuevamente.

Otro método de construcción bien conocido es que los elementos de hormigón no se moldean en el sitio con la ayuda de encofrados, sino que se entregan ya prefabricados. Un primer elemento se coloca en la base creada previamente. Los otros elementos prefabricados se apilan sucesivamente hasta que se alcanza la altura requerida de la estructura. Dependiendo del tamaño de los elementos, se requiere una logística compleja para el transporte de elementos prefabricados de hormigón. Además, en el sitio, los elementos con costosas grúas especiales deben llevarse a su lugar apropiado en una altura extrema e interconectados.

Estos métodos tienen la desventaja de que son relativamente complicados y costosos. Especialmente con las turbinas eólicas, esto resulta en un sistema global muy costoso, y por lo tanto el precio de la energía producida más tarde con este sistema es relativamente alta.

Además, debe tenerse en cuenta que en algunas áreas el transporte de elementos de hormigón prefabricados no es o es casi imposible. En tales áreas, las turbinas eólicas y otros elementos verticales de hormigón convencionalmente deben crearse paso a paso utilizando encofrados. La presente invención persigue ahora el objetivo de mejorar adicionalmente las técnicas de construcción conocidas para extender de manera vertical elementos de hormigón y reducir significativamente el coste de creación de estas estructuras.

Además, es un objeto de la invención poder producir turbinas eólicas particularmente rentables.

La solución de esta tarea se lleva a cabo

- para el método por las características de la parte de caracterización de la reivindicación 1; para el dispositivo para producir un elemento de hormigón alargado que se extiende verticalmente por las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 14; y para el dispositivo mismo por las características de la parte de caracterización de la reivindicación 22.

La presente invención logra el objetivo proporcionando una carcasa interna y externa para la extrusión vertical de un elemento de hormigón alargado que se extiende verticalmente, en el que se forma un espacio entre la carcasa interior y la carcasa exterior, que tiene una altura que más pequeño que la altura del elemento de hormigón que se fabricará. En este espacio, se introduce hormigón de alta presión en el área inferior para que el espacio se llene con el hormigón y durante el curado del hormigón, el elemento de hormigón se empuja verticalmente hacia arriba fuera del espacio.

Esto tiene la ventaja de que no es necesario esperar a que el concreto cure después de una etapa de construcción antes de que la carcasa se pueda quitar y reemplazar en el concreto endurecido y se pueda adaptar. Como resultado, todo el elemento de hormigón que se extiende verticalmente se puede hacer en un solo paso.

De acuerdo con la invención, los pasos del proceso habituales de otro modo se reducen significativamente.

Además, se requieren menos suministros y consumibles en el sitio de construcción.

Ventajosamente, el hormigón se introduce en más de un punto en la región inferior del espacio intermedio.

Esto tiene la ventaja de que se puede introducir más concreto en un tiempo determinado. Además, el crecimiento vertical preciso del elemento de hormigón puede verse influido por la influencia específica del flujo de hormigón.

Ventajosamente, se usa hormigón o concreto de curado rápido con acelerador. También es posible una combinación de hormigón de curado rápido y acelerador.

Ventajosamente, el hormigón se agrega durante la inserción o antes de la introducción con elementos de refuerzo, preferiblemente plástico, vidrio, acero o fibra de carbono como elementos de refuerzo o Moniereisen o Se puede usar acero de refuerzo.

Esto tiene la ventaja de que el hormigón sensible a la carga de tracción está reforzado. Tanto los elementos de refuerzo de plástico, vidrio, acero o fibra de carbono pueden absorber las fuerzas de tracción en la estructura y así proporcionar la resistencia requerida. Ventajosamente, el elemento de hormigón está hecho a la perfección de hormigón, ya que su altura aumenta continuamente siempre que se introduzca hormigón en la zona inferior del espacio intermedio.

Esto tiene la ventaja de que el progreso del trabajo no tiene que interrumpirse varias veces. Al crear el elemento de hormigón "en una pieza", la resistencia de la estructura puede aumentarse adicionalmente.

Ventajosamente, se coloca un accesorio en una región superior en el elemento de hormigón, que se transporta cuando se empuja hacia fuera del espacio intermedio del elemento de hormigón en la dirección vertical hacia arriba. Los medios de sujeción se pueden unir al accesorio. Antes o después de alcanzar los componentes de altura final (HI) del elemento de hormigón (por ejemplo, partes de una turbina eólica) se puede tirar hacia arriba.

Esto tiene la ventaja de que en operaciones posteriores, está disponible una plataforma de trabajo con la ayuda de la cual, por ejemplo, la carcasa del generador de un aerogenerador puede montarse en el elemento de hormigón. Además, se pueden unir medios de sujeción al accesorio para controlar la orientación vertical del elemento de hormigón.

Ventajosamente, la introducción del hormigón se controla de modo que el elemento de hormigón crezca verticalmente, incluso si, por ejemplo, la carga de viento carga el elemento de hormigón.

Esto tiene la ventaja de que los movimientos que realiza el elemento de hormigón durante la fase de construcción debido, por ejemplo, al viento, pueden ser compensados por un control controlado de la introducción del hormigón.

Ventajosamente, elementos de forma de manguito o en forma de cinturón se colocan o unen alrededor del elemento de hormigón cuando se presionan fuera del espacio intermedio. Esto tiene la ventaja de que aumenta la estabilidad a la presión del elemento de hormigón (resistencia a los terremotos).

Ventajosamente, la carcasa interna y / o externa puede ajustarse para poder cambiar la sección transversal del elemento de hormigón en crecimiento.

Esto tiene la ventaja de que, por ejemplo, en la región superior del elemento de hormigón debido a la menor carga muerta del edificio, se puede hacer un espesor de pared menor. Esto reduce, por ejemplo, el consumo de materias primas.

Una ventaja de la invención es que mediante torres, columnas, postes o similares sin costuras de extrusión se pueden realizar secciones transversales constantes a lo largo de la longitud o con una sección transversal variable.

Otras ventajas surgen directamente de la descripción y los dibujos adjuntos.

A continuación, la invención se describirá en detalle por medio de realizaciones ejemplares y con referencia a los dibujos. Mostrar:

La Fig. 1A muestra un primer dispositivo de acuerdo con la invención en una ilustración lateral esquemática y en sección; La fig. 1B, el primer dispositivo según la invención en una vista en sección esquemática desde arriba;

La Fig. 2A muestra un primer paso del método de acuerdo con la invención en una vista lateral esquemática en sección;

La figura 2B muestra una segunda etapa del método según la invención; 3 muestra un primer dispositivo según la invención para introducir el hormigón en varios puntos con una pluralidad de bombas en una vista en planta esquemática; 4 muestra un segundo dispositivo de acuerdo con la invención para introducir el hormigón en varios puntos con una bomba en una vista en planta esquemática;

La figura 5 muestra un anclaje del elemento de hormigón a la base con la ayuda de un anclaje en una vista en sección esquemática.

La figura 6 muestra la inserción de un elemento de refuerzo en una cavidad en una pared del elemento de hormigón en una vista en sección esquemática.

La figura 7 es un anclaje de un ensayo sobre un elemento de hormigón, de acuerdo con

Invencción, en una vista en sección esquemática; La figura 8 es una vista en sección esquemática de un elemento de hormigón en crecimiento con medios de sujeción y con medios de control y control para controlar la orientación vertical del elemento de hormigón según la invención.

La figura 9 es una vista lateral de una torre extruida inventiva con plataforma de trabajo con su ayuda, por ejemplo. La carcasa del generador puede montarse en el elemento de hormigón;

10 muestra un elemento de refuerzo que se introduce en la parte inferior del espacio intermedio de la carcasa, en una vista en sección esquemática;

La figura 11 muestra una realización en la que se coloca un manguito o anillo en forma de cinturón alrededor del elemento de hormigón extruido de acuerdo con la invención;

La figura 12 muestra una realización de la invención en una vista en planta en la que la carcasa exterior tiene una sección transversal diferente a la carcasa interna.

Los elementos constructivos con la misma función son los mismos en todas las figuras

Proporcionado con números de referencia.

A continuación, se utiliza el término extrusión, aunque no es común en el campo de la

construcción de hormigón. Por lo general, durante la extrusión

Plásticos u otros materiales curables viscosos prensados a través de una boquilla en un proceso continuo. Para este propósito, este material - el extrudado - se derrite por calentamiento y homogeneización. Al fluir a través de la boquilla, se genera la presión necesaria. Después de salir de la boquilla, el material se solidifica. La sección transversal del cuerpo geométrico resultante corresponde a la boquilla utilizada o una calibración dispuesta detrás de ella.

De acuerdo con la invención, se produce un elemento de hormigón alargado 20 en la dirección vertical en el sitio. Especialmente, la invención es adecuada para la fabricación de torres (por ejemplo, para centrales eólicas), postes, mástiles y pilares (por ejemplo, para puentes o plataformas de perforación). Tal elemento concreto se crea en el sitio, que está directamente en el destino (ubicación). Esto requiere un dispositivo especial 10 según la invención, cuyos detalles se muestran en la FIG. IA y FIG. IB se muestran esquemáticamente y el equipo correspondiente. El dispositivo 10 comprende una carcasa interior 12 y una carcasa exterior 11, en donde la carcasa interior 12 y la carcasa exterior 11 están diseñadas de manera que existe un espacio 16 entre la carcasa interior 12 y la carcasa exterior 12. Este espacio 16 está cerrado en la parte inferior. En el extremo superior del encofrado 11, 12 da como resultado una abertura de salida.

En la realización mostrada, las envolturas 11, 12 están sobre una base 13 o base. Se proporciona un escalón anular 14 en la base 13 o base para montar las cubiertas interiores y exteriores 11, 12 latas. Las carcasas 11, 12 tienen una altura H que es menor que la altura H1 del elemento de hormigón a fabricar. Este nivel 14 es opcional.

De acuerdo con la invención, se proporciona al menos una bomba 17 para poder introducir el hormigón 21 bajo presión en una región inferior del espacio intermedio 16. De manera importante, la bomba 17 está diseñada de modo que el hormigón 21 puede introducirse a alta presión de modo que el espacio 16 se llene desde abajo con el hormigón 21 y que durante el endurecimiento del hormigón 21, el elemento de hormigón [pi] t 20 es presionado verticalmente hacia fuera desde el espacio 16 hacia afuera (extruido).

Particularmente preferidas son las bombas de bombeo 17, que generan una presión suficientemente alta. Una bomba de tornillo ha demostrado ser particularmente útil.

En la Fig. IA y en la FIG. IB es para reconocer un elemento pasante 15 a través del cual se

transporta el hormigón 21 al espacio intermedio 16. La dirección de transporte está indicada por una flecha.

El método de acuerdo con la invención para la extrusión vertical de un elemento de hormigón 20 que se extiende verticalmente, alargado, se explicará ahora con más detalle con referencia a las Figuras 2A y 2B. Hay en el sitio, que está en el lugar de destino, una carcasa interior 12 y una carcasa exterior 11, como ya se ha descrito en relación con las figuras anteriores. Entre estas cubiertas 11, 12 hay un espacio 16. La altura H de la carcasa 11, 12 es mucho más pequeña que la altura H1 del elemento de hormigón 20 a producir. Típicamente, H es un décimo de H1, o menos. Pero en ciertas situaciones H puede ser mayor que una décima parte de H1.

De acuerdo con la invención, ahora que el sitio de construcción se ha preparado apropiadamente en el sitio, el hormigón 21 se bombea a una región inferior del espacio intermedio 16, y el hormigón 21 se introduce a alta presión. En este caso, el espacio intermedio 16 se llena desde abajo con el hormigón 21. El borde superior 22 del hormigón 21 se desplaza hacia arriba a medida que se bombea más hormigón 21 dentro del espacio 16. En las figuras, el borde superior está indicado por una línea auxiliar 22.

Mientras más abajo se bombea hormigón 21 al espacio intermedio 16, el hormigón 21 comienza en la zona del borde superior 22 a endurecerse. Como resultado de la presión del hormigón 21 bombeado al espacio intermedio 16, el elemento de hormigón 20 se presiona hacia fuera del espacio intermedio 16 verticalmente hacia arriba durante el endurecimiento del hormigón 21. En la Fig.

2

B se muestra una instantánea en la que ya una parte del hormigón endurecido 21 sobresale del encofrado 11, 12 (es decir, $H1 > H$).

Con la regulación adecuada de la potencia de bombeo (o con el ajuste adecuado de una válvula utilizada), el desplazamiento hacia arriba del borde superior 22 y el endurecimiento del hormigón 21 se pueden adaptar entre sí.

Mediante este método de extrusión vertical, el elemento de hormigón 20 se hace a la perfección desde el hormigón 21 y su altura H1 aumenta siempre que el hormigón 21 se introduzca con suficiente presión en la zona inferior del espacio intermedio 16.

En las siguientes secciones, se describen aspectos y realizaciones adicionales de la invención, en los que las variantes más diversas se pueden combinar entre sí según se desee. De antemano, los términos se explican en la medida en que requieren una explicación.

La combinación de la invención de una carcasa interior 12 y una carcasa exterior 11 se denomina en el presente contexto como encofrado. Como encofrado, preferentemente se utilizan paneles de encofrado curvos planos, curvos o curvados (como tableros, placas de acero, láminas de acero, KunstStoffelemente) para dar forma y soporte. La carcasa 11, 12 puede comprender soportes o elementos de soporte. En una realización preferida, la carcasa interna y / o externa es ajustable.

El concreto es un sólido artificial hecho de cemento, agregado de concreto (agregado) (arena y grava o arena) y agua. También puede contener mezclas de hormigón y mezclas de hormigón (por ejemplo, aceleradores). El cemento sirve como aglutinante para mantener unidos los demás ingredientes. La resistencia del concreto se debe a la cristalización de los constituyentes del clinker del cemento, que forman las agujas de cristal más pequeñas que se entrelazan firmemente. El crecimiento del cristal dura mucho tiempo, por lo que la resistencia final se logra solo después de la extrusión. Mediante el proceso de extrusión según la invención, se produce un elemento de hormigón (una sola pieza) autónomo 20 de muy alta calidad y estabilidad.

Especialmente adecuado es el hormigón de endurecimiento rápido o el hormigón con acelerador.

Particularmente preferida es una realización del dispositivo 10, que comprende al menos un elemento de calentamiento, que está dispuesto de modo que el hormigón 21 se cura más rápido. Preferiblemente, este elemento de calentamiento está anularmente ubicado en el extremo superior de la carcasa 11, 12

Aunque el concreto puede soportar una presión muy alta, pero falla incluso a bajas tensiones de tracción. Por lo tanto, el hormigón se proporciona preferiblemente de acuerdo con la invención con Moniereisen (acero de refuerzo) y / o se añade con elementos de refuerzo (preferiblemente plástico, vidrio, acero o fibras de carbono). Esto da como resultado un elemento de hormigón 20 hecho de un material de construcción compuesto, en el que el hormigón según su comportamiento del material, las fuerzas de compresión y el acero revestido por el hormigón y / o elementos de refuerzo toman las fuerzas de tracción.

La barra de refuerzo es particularmente adecuada como una barra o alambre 32 de barra acanalada y conformada en caliente con diámetros adecuados y longitud adecuada. Este cable 32 puede insertarse en la pared del elemento de hormigón 20 desde arriba o desde abajo durante la extrusión (ver también la Fig. 10).

Se puede utilizar en el sitio de concreto, que se produce en su propia fábrica directamente en el sitio, o se puede utilizar concreto premezclado, que se entrega con vehículos de mezcla de una planta estacionaria. Particularmente adecuado para la extrusión es concreto, que se ha agregado con elementos de refuerzo. Este tipo de concreto también se conoce como concreto de fibra en aras de la simplicidad. El uso de elementos de refuerzo conduce a una mejora de la resistencia a la tracción y, por lo tanto, del comportamiento de fractura y fisuración. Las fibras están preferiblemente incrustadas en la matriz de hormigón (piedra de cemento). Actúan como una especie de refuerzo.

Se pueden usar fibras largas o cortas colocadas en la dirección de tensión. También se puede usar tapetes de fibra.

Particularmente adecuados como elementos de refuerzo son fibras de vidrio resistentes a los álcalis, fibras de acero, fibras plásticas (tales como fibras de Kevlar o fibras de carbono).

Ideal es concreto con una combinación de Moniereisen y aditivos de fibra.

En la figura 3, se muestra la vista superior de un dispositivo 10, que permite introducir el hormigón 21 en más de un punto en la región inferior del espacio 16. En la realización ilustrada 10, se proporcionan tres bombas 17, cada una transportando hormigón 21 a través de un elemento de paso 15 correspondiente hacia dentro del espacio intermedio 16. Preferiblemente, las bombas 17 están controladas de modo que el crecimiento vertical del elemento de hormigón 20 es controlable.

La figura 4 muestra una vista en planta de un dispositivo 10 que permite introducir el hormigón 21 en la zona inferior del espacio intermedio 16 en más de un punto. En la realización ilustrada 10, se proporciona una bomba 17 que bombea hormigón en un anillo distribuidor 18. El anillo distribuidor 18 está conectado a los elementos de paso 15 con cables de avance que se extienden radialmente para transportar respectivamente el hormigón 21 al interior del espacio

intermedio 16. Preferiblemente, se usan válvulas controlables en el área de los conductos de banda, que se pueden controlar de modo que se pueda controlar el crecimiento vertical del elemento de hormigón 20. Debe observarse que el anillo de distribución 18 y los otros elementos del dibujo se muestran de una manera muy esquemática.

También hay otros arreglos concebibles para garantizar una introducción uniforme del hormigón. Se da preferencia a los arreglos que se pueden regular.

Como se describe en conexión con realizaciones previas, una base 13 o una base se proporciona preferiblemente en el destino. Esto se puede hacer de la manera habitual. Se prefiere una base 13 o una base con medios (por ejemplo, una etapa anular 14) para sujetar las cubiertas 11, 12.

Con el fin de garantizar una conexión estáticamente estable entre la base 13 y el elemento de hormigón extruido 20, se usan preferiblemente monobloques. En la figura 5, se muestra una sección de un elemento de hormigón 20 descansando sobre una base 13. Los anclajes 19 se moldean en la base 13 y comprenden una armadura que se extiende verticalmente hacia arriba. Al introducir el hormigón 21 en el espacio 16 entre el encofrado 11, 12 de este anclaje 19 está rodeado de hormigón. Después de que el hormigón se ha endurecido, hay una conexión íntima entre el elemento de hormigón 20 y la base 13.

Hay otras formas de conectar el elemento de hormigón 20 a la base 13. En la figura 6, por ejemplo, se muestra una realización en la que una armadura 19 está provista de una abertura u ojo en el extremo de anclaje superior. En la pared del elemento de hormigón 20, se proporciona un canal 23 que se extiende verticalmente hacia arriba. A través de este canal 23 pasa a través de un elemento de acero (por ejemplo, un cable de acero 30), que está bajo tensión.

En una realización particularmente preferida, el elemento de hormigón 20 comprende una parte superior 24. Este accesorio 24 está montado preferiblemente en el elemento de hormigón en crecimiento 20 desde el principio y, por lo tanto, se mueve verticalmente hacia arriba paso a paso a medida que el elemento de hormigón 20 crece. Esto elimina la necesidad de grúas u otros fondos.

El accesorio 24 puede asumir una o más de las siguientes funciones: puede servir para sujetar los medios de tensión 31,

puede comprender una herramienta de elevación 31, 32, 33 para poder transportar componentes hacia arriba durante o después de la producción del elemento de hormigón 20,

- Puede servir como una plataforma de montaje para componentes.

En la figura 7, se muestra el extremo superior de un elemento de hormigón 20. En el borde superior 22 de la pared de hormigón 21 se encuentra un top 24. El accesorio 24 ilustrado comprende un collarín anular externo e interno para garantizar un agarre seguro sobre la pared de hormigón 21. Como se indica esquemáticamente en la figura 7, los anclajes 19 también se pueden usar en el extremo superior del elemento de hormigón 20.

El principio de funcionamiento de los medios de sujeción 31 se explicará ahora en conexión con la figura 8. En la figura 8, se muestra una torre 20 durante la extrusión. La torre 20 incluye un accesorio 24. Tres cables de acero 25 se unen preferiblemente al accesorio 24 para estabilizar la torre 20 con respecto a la vertical de acuerdo con el principio de triangulación. Esto es importante porque la torre 20 crece bombeando hormigón en la dirección vertical y puede ser inestable o ligeramente inestable. Preferiblemente, durante la extrusión se determina si la torre es vertical. Esto se puede hacer, por ejemplo, con una soldadura o un dispositivo de medición similar. En la figura 8, se usa una luz o haz láser 27, que es emitido por una unidad transmisora / receptora 26 paralela al eje longitudinal de la torre y reflejada en el accesorio 24. Tal unidad transmisora / receptora 26 es muy sensible a las desviaciones mínimas de la dirección vertical. Puede construirse un circuito de control, que hace posible mediante tornos 28 accionados eléctricamente ajustar la tensión de los cables 25 individualmente.

El bucle de control debería diseñarse preferiblemente de modo que cuando se extruye el elemento de hormigón 20, se desenrollen lenta pero permanentemente los cables de acero 25. Particularmente preferidos son los medios de sujeción, que permiten que durante el crecimiento del elemento de hormigón 20 garantice siempre una carga de presión aproximadamente constante en la pared 21 de la torre. Con el aumento de la altura H1 del borde superior 22 de la torre 20, la tensión del cable se puede reducir porque el peso de la pared 21 ejerce una presión creciente sobre el hormigón en el espacio 16 ejercido.

En la parte inferior de la figura 8, se muestra un medio de control y monitorización 40 en una forma altamente simplificada que recibe señales de la unidad transceptora 26 a través de una conexión 41 y controla los cabrestantes 28 como se indica por las conexiones 42.

Ahora se explicará cómo el accesorio 24 puede servir como una herramienta de elevación en relación con la FIG. En la figura 9, se muestra la torre 20 de una turbina eólica después de la extrusión. En la parte superior se proporcionan 24 medios de elevación. En el presente caso, los medios de elevación son un bastidor (de acero) 36, un cabrestante 33 (también puede ser un rodillo de desviación si se proporciona un cabrestante en el suelo) y un cable de elevación de carga 31. Esto le permite transportar todos los componentes de una torre de turbina eólica hacia arriba sin grúa ni sistema de transporte.

Los medios de elevación pueden permanecer en la torre para su uso posterior durante el mantenimiento.

También es concebible que un cabrestante esté en el suelo y los componentes transportados hacia arriba por el cable elevador de carga 31 gira alrededor de uno o más rodillos de una polea. Estos roles son en este caso en el ensayo 24

Una condición básica que debe cumplirse para que el método inventivo funcione es que la presión de la (s) bomba (s) 17 es suficiente para llenar el hueco 16 de la carcasa 11, 12 por un lado y por otro lado el elemento de hormigón resultante 20, incluyendo cualquier Anoder Construcciones, para empujar hacia arriba.

La viabilidad de la invención se explicará con referencia al siguiente ejemplo. Es una torre 20 para crear, que tiene un diámetro interno D_i de 2,5 m, un diámetro exterior de 2,8 m y una altura H_i de 45 m. Se utiliza hormigón con un peso específico de 2.5 t / m³. Esto da como resultado un peso de la torre (sin accesorios ni superestructuras) de aproximadamente 150 t. El peso de los accesorios o superestructuras (por ejemplo, generador, carcasa del generador, turbina eólica, etc.) es de 40 t. Esto da como resultado un peso total de aproximadamente 190 t. Esto corresponde a una presión de aproximadamente 16 bar en la parte inferior de la carcasa 11, 12. Teniendo en cuenta las pérdidas por fricción y otros factores, se debe proporcionar una presión de aproximadamente 18.5 bar al bombear en el concreto. Si la (s) bomba (s) tiene (n) una capacidad total de $1 \text{ m}^3 / \text{h}$, la torre 20 tarda entre 50 y 60 horas en terminar la extrusión.

Este ejemplo muestra que la presión requerida y la tasa de entrega se pueden lograr con bombas adecuadas 17.

Durante la extrusión, 20 canales que se extienden verticalmente (z. B. canal 23) u otras áreas con formas especiales. Los canales pueden acomodar, por ejemplo, cables, cables de acero, escaleras o similares.

También puede, como se indica, un refuerzo longitudinal desde abajo o arriba se introduce en la pared del elemento de hormigón. En la Fig. 10, la penetración desde abajo se muestra esquemáticamente. Además del elemento de hormigón 20 a crear, un rodillo 34 con acero monier en espiral 32 (z. B. cable) provisto. Este cable 32 es guiado preferiblemente a través de un paso en la carcasa exterior 11 en el espacio intermedio 16. Para evitar que el concreto se filtre, se pueden proporcionar labios de sellado 35 o similares. Como resultado del endurecimiento del hormigón 21, el alambre 32 está firmemente anclado en el elemento de hormigón 20 y, debido al movimiento hacia arriba del elemento de hormigón 20, el acero monier 32 se desenrolla del rodillo 34 paso a paso.

En la figura 11, se indica esquemáticamente que los puños exteriores o los elementos 29 a modo de cinta pueden colocarse alrededor del elemento de hormigón en crecimiento 20. Tales elementos 29 son particularmente preferidos cuando el elemento de hormigón 20 está sometido a fuertes cargas de compresión. Por ejemplo, la seguridad sísmica de los pilares del puente se puede mejorar.

Es obvio que el elemento de hormigón 20 también puede tener otras formas en sección transversal y, sobre todo, formas en sección transversal variables en altura.

En la figura 12, se muestra un elemento de hormigón 20 con una sección transversal diferente. Como la carcasa interna 12 es un elemento de encofrado anular. La carcasa exterior 11 tiene la forma de un polígono (un octágono en el ejemplo mostrado). Mediante un desplazamiento radial de las paredes de encofrado individuales de la carcasa exterior 11, el grosor de la pared del elemento de hormigón puede cambiarse durante la extrusión.

Particularmente preferida es una carcasa exterior y / o interior de un gran número de tiras alargadas individuales, que están dispuestas una al lado de la otra en forma de un polígono. El diámetro de la carcasa se puede aumentar utilizando más tiras. Una reducción es posible mediante la eliminación de tiras.