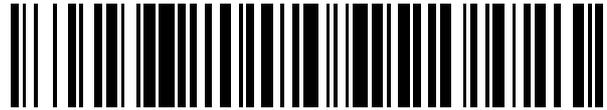


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 870**

51 Int. Cl.:

B66C 1/66 (2006.01)

E04C 2/42 (2006.01)

B66C 1/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2010 E 10003719 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014 EP 2241528**

54 Título: **Dispositivo y método para mover elementos prefabricados de hormigón**

30 Prioridad:

17.04.2009 AT 5932009

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

16.01.2015

73 Titular/es:

**EBAWE ANLAGENTECHNIK GMBH (100.0%)
DUBENER LANDSTRASSE 58
04838 EILENBURG, DE**

72 Inventor/es:

ENGEL, JÖRG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 526 870 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para mover elementos prefabricados de hormigón

La invención se refiere a un dispositivo elevador, así como a un procedimiento para mover elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción con este dispositivo elevador, el cual presenta al menos un dispositivo de sujeción que puede desplazarse en vertical.

Para elevar elementos prefabricados de hormigón, de los cuales sobresalen estructuras sólidas, que son apropiadas como elementos de sujeción, se han utilizado hasta ahora diferentes métodos. Esta elevación se trata esencialmente de un movimiento vertical para el desmolde de los elementos prefabricados de hormigón de techos y cubiertas superiores de doble pared, donde los elementos de sujeción están configurados en su mayoría como las así llamadas estructuras de soporte de celosía, que se utilizan como elementos de armadura. En el momento de la extracción del molde de palé, estas estructuras de soporte de celosía sobresalen tanto del elemento prefabricado de hormigón ya fraguado, que se pueden agarrar con instalaciones de sujeción correspondientes.

El método más sencillo consiste en fijar, con ayuda de una grúa disponible, las instalaciones de sujeción a los soportes de celosía alineados o a lo largo o transversalmente con respecto al elemento de hormigón y desencofrar el elemento prefabricado de hormigón del molde de palé hacia arriba desde la grúa.

Otra posibilidad para elevar elementos prefabricados de hormigón consiste en utilizar un denominado travesaño elevador, que sirve para la fijación estabilizadora. Por lo general un travesaño elevador de este tipo se junto con una grúa de nave existente y dispone de una gran cantidad de ganchos, cuyas posiciones longitudinales y transversales pueden estar dispuestas de forma variable en relación al elemento prefabricado de hormigón. Deben ser alineados de forma manual por un operario para el elemento prefabricado de hormigón concreto, y fijarse por ejemplo a las estructuras de soporte de celosía. Para la alineación de los ganchos pueden fijarse por ejemplo topes estándar a cadenas cortas. Pero también es posible utilizar medios de tope con configuración maciza, estando éstos alojados de forma rotatoria alrededor de un eje horizontal. Por medio de esto el travesaño elevador define el eje horizontal, estando dispuesto el eje vertical perpendicularmente sobre el travesaño elevador. Para posicionar los medios de tope, es decir, por ejemplo los ganchos, se utilizan sistemas de cadenas de rodillos o sistemas de guía lineales a lo largo y transversalmente con respecto al elemento prefabricado de hormigón. Cuando el travesaño elevador no se necesita, puede desacoplarse de la grúa de nave, la cual se queda entonces disponible para otras tareas. Con el movimiento de un elemento prefabricado de hormigón con un soporte de ese tipo existe un gran peligro, por el hecho de que los movimientos transversales y longitudinales del elemento prefabricado de hormigón eventualmente podrían balancearse junto con un travesaño elevador, debido a la suspensión libre en la grúa. Esta inestabilidad puede llevar incluso a una separación destructiva de la unión con el elemento prefabricado de hormigón y conlleva por ello en sí misma una amenaza para las personas.

El documento DE 36 39 651 A1 muestra un dispositivo elevador para piezas de trabajo de gran superficie que puede colgarse en una grúa. Varias vigas elevadoras colocadas horizontalmente están unidas a un bastidor de sujeción, cuya extensión vertical puede ajustarse con un mecanismo elevador, en las cuales hay colocadas por su parte instalaciones de sujeción configuradas como ganchos. Los propios ganchos están alojados de forma que pueden girar libremente en suspensión pendular alrededor de dos ejes horizontales perpendiculares entre sí y pueden por tanto girarse alrededor de estos ejes horizontales para el engranaje con los elementos de sujeción de la pieza de trabajo.

Este documento no presenta ya la desventaja de que la estabilidad de la posición de los elementos prefabricados de hormigón elevados pueda no ser suficiente para el movimiento posterior, ya que el travesaño elevador que allí se divulga está él mismo unido firmemente con el aparato elevador por medio de un sistema de tijeras y adicionalmente está sustentado por soportes colocados lateralmente. Por medio de esto, el sistema de fijación solo permite esencialmente un movimiento en la dirección de elevación, por lo que la estabilidad longitudinal y transversal del elemento prefabricado de hormigón elevado se ve sustancialmente mejorada para un movimiento ulterior, en especial para una posición de apilamiento. Sin embargo, la solución divulgada en el documento DE 36 39 651 A1 presenta la desventaja de que el engranaje de las instalaciones de sujeción en forma de gancho en la estructura de soporte de celosía en la pieza de trabajo, es laborioso y lleva mucho tiempo, ya que los elementos de celosía no siempre están dispuestos adaptados al movimiento basculante de los ganchos, por lo que en determinadas circunstancias, algunos de los ganchos no pueden unirse con los soportes de celosía, lo cual puede perjudicar nuevamente la estabilidad de la sujeción de la pieza de trabajo, especialmente durante el movimiento.

El documento DE 84 35 102 U1 muestra un dispositivo de suspensión de grúa para desencofrar elementos de techo de hormigón, pudiendo desplazarse brazos de soporte paralelos entre sí, que se extienden en dirección transversal, unidos por pares y juntos sobre un medio de tracción circundante, estando unido cada brazo de soporte está unido con uno de los ramales opuestos del medio de tracción. Los brazos de soporte presentan medios de tope enganchables, que están colocados de forma simétrica respecto a un centro de gravedad del dispositivo de suspensión de grúa y que se mueven junto con los brazos de soporte desplazables por pares. Un movimiento independiente de los medios de tope en forma de gancho en los brazos de soporte individuales, no es posible o solo lo es en la dirección longitudinal de los brazos de soporte, de manera que la suspensión de los medios de tope en

forma de gancho en los elementos de techo puede ser incómodo y complicado en el caso de elementos de sujeción colocados de forma irregular .

5 El documento US 2008/0006806 A1 muestra un brazo de soporte que sirve para el transporte de objetos alargados y que se coloca para este propósito en los aguilonos de una grúa. El brazo de soporte presenta elementos de sujeción en forma de gancho y elementos de sujeción en forma de mordaza, donde los elementos de sujeción en forma de gancho pueden rotarse en torno a un eje vertical. No está prevista ninguna acción con un dispositivo elevador para el movimiento de elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción.

10 La creciente exigencia de un suministro compatible con el montaje en las obras sin un almacenamiento intermedio de los elementos prefabricados de hormigón interior y/o exterior, ha llevado a un cambio de paradigma en los procesos de producción, que se caracteriza por un grado de automatización creciente y un claro incremento de la flexibilidad. Por ello ya no es determinante el aprovechamiento máximo del molde de palé, sino una producción puntual, que se orienta esencialmente en el plan de colocación de la obra. Esta tendencia conduce forzosamente a una reducción de la carga de los palés y a una variedad claramente mayor de la ocupación de elementos prefabricados de hormigón de molde de palé a molde de palé, en especial en una instalación de circulación de palés, ya que ahora los elementos prefabricados de hormigón se producen directamente unos detrás de otros en la secuencia de apilamiento correcta. La reducción de la capacidad de producción resultante de esto se compensa por medio de una clara reducción de las cadencias de un molde de palé a otro molde de palé. Una instalación de circulación de palés de ese tipo se describe por ejemplo en la solicitud de patente austríaca A 758/2008.

20 De ello se deduce la consecuencia de que el tiempo necesario para el desmolde, es decir, el desencofrado, debe reducirse drásticamente, donde la forma y posición de los elementos prefabricados de hormigón pueden diferenciarse entre sí notablemente de molde de palé a molde de palé. Los procedimientos de trabajo utilizados hasta ahora, en especial los visuales y manuales, en el desmolde, es decir, en el desencofrado de los elementos prefabricados de hormigón, no son adecuados ya para estas exigencias.

25 Por tanto es tarea de la invención evitar las desventajas nombradas anteriormente y poner a disposición un procedimiento alternativo para el movimiento de elementos prefabricados de hormigón, en el que las instalaciones de sujeción puedan engranarse con los elementos de sujeción del elemento prefabricado de hormigón de una forma técnicamente sencilla y rápida, donde también puedan considerarse elementos de sujeción alineados de forma diferente.

Esto se resuelve por medio de un dispositivo elevador con las características de la reivindicación 1.

30 Debido a las diferentes formas de los elementos prefabricados de hormigón y debido a las imprecisiones en la colocación de los elementos de sujeción en elementos prefabricados de hormigón, en especial cuando éstos están configurados como elementos de armadura, los elementos de sujeción pueden presentar diferentes alineamientos. Los elementos de sujeción sobresalen entonces de los elementos prefabricados de hormigón. En los ganchos que se han utilizado hasta ahora, los cuales deben ser abatidos alrededor de un eje horizontal para poder engranarse con los elementos de sujeción, esta alineación diferente de los elementos de sujeción origina problemas, de forma que un engranaje ya no es posible. Debido a que ahora la al menos una instalación de sujeción se lleva a engranaje con el elemento de sujeción por medio de una rotación, o giro alrededor de un eje vertical, ya no se debe prestar atención al alineamiento de los elementos de sujeción en relación con la dirección longitudinal y transversal del elemento prefabricado de hormigón, ya que por medio de movimientos rotatorios de ese tipo alrededor de un eje vertical pueden detectarse elementos de sujeción con cualquier alineación, siempre que éstos estén al alcance de la instalación de sujeción.

El dispositivo elevador según la invención o el procedimiento según la invención posibilita particularmente un engranaje del elemento prefabricado de hormigón con sólo un movimiento de la instalación de sujeción.

Otras realizaciones ventajosas de la invención están definidas en las reivindicaciones dependientes.

45 La invención se refiere a un dispositivo elevador para el movimiento de elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción, comprendiendo al menos una instalación de sujeción desplazable en vertical, por lo que la instalación de sujeción puede engranarse con el elemento de sujeción por medio de rotación o giro alrededor de un eje vertical.

50 La invención presenta un bastidor de soporte, donde el bastidor de soporte presenta al menos una viga elevadora, donde la al menos una instalación de sujeción está alojada en la viga elevadora de forma que puede rotar y además, o de forma alternativa, al menos partes de las vigas elevadoras tienen una configuración rotatoria. El bastidor de soporte presenta además un mecanismo elevador, con el que la viga elevadora puede moverse en vertical, con lo que se garantiza una posibilidad de desplazamiento vertical de la instalación de sujeción.

55 Además se prefiere especialmente que el dispositivo elevador presente un dispositivo de accionamiento motorizado, mediante el cual pueda rotarse o girarse la instalación de sujeción. Por medio de un dispositivo de accionamiento de este tipo puede contemplarse particularmente el concepto de la automatización. Una vez que muchas tareas durante la fabricación de elementos prefabricados de hormigón, particularmente en una instalación de circulación de moldes

de palé, ya se llevan a cabo de manera completamente automática y no ya manualmente, también se plantea durante el desencofrado y la elevación de los elementos prefabricados de hormigón, la aceleración de los procesos y la consecución de una alternativa al desencofrado y a una elevación manual, donde la instalación de sujeción se una al elemento de sujeción de forma manual.

5 Puede estar previsto además, que la al menos una instalación de sujeción se pueda o puedan fijar en una posición rotada o girada. Por medio de una fijación o anclaje de este tipo en una posición rotada o girada, puede comenzarse, después de que la instalación de sujeción se haya engranado con el elemento de sujeción, con el movimiento de desplazamiento en vertical, o sea, con la elevación del elemento prefabricado de hormigón, el movimiento de desplazamiento en vertical, o sea, con la elevación del elemento prefabricado de hormigón. Para ello puede realizarse la fijación por ejemplo con un elemento de enganche mecánico o también mediante el dispositivo de accionamiento.

10 También puede ser ventajoso que el bastidor de soporte comprenda un bastidor de sujeción y un travesaño elevador, donde la viga elevadora está alojada en el travesaño elevador y el travesaño elevador puede ser movido en vertical por el mecanismo elevador. Como bastidor de sujeción sirve por ejemplo un bastidor móvil de una grúa de nave o de una grúa estándar o un elemento de bastidor unido con una grúa. El mecanismo elevador en sí puede estar configurado como sistema de tijeras o sistema telescópico, el cual une el travesaño elevador con el bastidor de sujeción. En particular, la viga elevadora puede estar configurada de una o varias piezas, donde la viga elevadora puede presentar secciones que pueden rotar por separado, por lo que la instalación de sujeción puede engranarse con especial facilidad con elementos de sujeción dispuestos transversalmente y también pueden agarrarse varios elementos prefabricados de hormigón pequeños que se hayan creado de forma conjunta en un molde de palé.

Un mecanismo elevador con un sistema de tijera o telescópico puede servir en general para el movimiento en vertical del travesaño elevador o de la viga elevadora. Es especialmente ventajoso en este caso, cuando la viga elevadora y/o las instalaciones de sujeción pueden moverse de forma motorizada, por lo que de nuevo puede contemplarse el concepto de la automatización.

25 En una forma de realización de la invención especialmente preferida, se colocan varias vigas elevadoras en el bastidor de soporte, preferiblemente en el travesaño elevador, donde las vigas elevadoras están separadas unas de otras horizontalmente. Se prefiere especialmente cuando las vigas elevadoras están alineadas esencialmente paralelas entre sí. En este caso hay dispuesta al menos una instalación de sujeción en varias de las vigas elevadoras, preferiblemente en todas. De esta manera puede contemplarse la extensión del elemento prefabricado de hormigón en una dirección horizontal perpendicular a la viga elevadora, con lo que puede garantizarse la estabilidad durante el movimiento, también de los elementos prefabricados de hormigón que tienen una gran extensión en esta dirección.

30 Es ventajoso además, cuando también se toman medidas para una estabilidad aumentada en la dirección horizontal perpendicular a ésta, o sea, en dirección longitudinal de la viga elevadora, de forma que en esta dirección también pueden moverse grandes elementos prefabricados de hormigón de forma estable. Para este propósito está previsto que hayan dispuestas varias instalaciones de sujeción al menos en una de las vigas elevadoras.

35 De proporcionarse varias vigas elevadoras y/o instalaciones de sujeción, está previsto preferiblemente que sus movimientos puedan ser realizados independientemente unos de otros. Esto afecta especialmente a los movimientos de rotación o giro de varias instalaciones de sujeción proporcionadas, las cuales pueden engranarse respectivamente independientemente entre sí con los elementos de sujeción. No obstante, también puede pensarse en rotar o girar juntas todas o varias de las instalaciones de sujeción.

40 Con las formas de realización mencionadas arriba, puede garantizarse por lo tanto un movimiento estable, en caso de que en el elemento prefabricado de hormigón se proporcionen elementos de sujeción de forma extensa a lo largo de la dirección longitudinal o transversal, engranándose las instalaciones de sujeción con los elementos de sujeción distribuidos sobre la extensión horizontal del elemento prefabricado de hormigón. En este caso es especialmente ventajoso, cuando la viga elevadora puede moverse en dirección horizontal y/o la instalación de sujeción a lo largo de la viga elevadora, para que el centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón que ha de moverse pueda tenerse en cuenta y las instalaciones de sujeción puedan moverse a las posiciones correspondientes del elemento de sujeción o elementos de sujeción.

45 En una forma de realización de la invención especialmente preferida, la instalación de sujeción presenta un gancho, que está dotado de una punta de gancho, que puede engranarse con el elemento de sujeción. Para ello el gancho puede estar configurado esencialmente en forma de L. Por medio de la rotación o giro del gancho unido a la instalación de sujeción y eventualmente de un movimiento vertical posterior de la instalación de sujeción, la punta del gancho, o sea, por ejemplo la parte sobresaliente de la pieza en forma de L, puede engranarse con el elemento de sujeción, es decir, por ejemplo con el cable transversal o longitudinal de una estructura de soporte de celosía, por lo que con el movimiento vertical subsiguiente del dispositivo elevador, se produce una unión positiva. Por medio de la rotación del gancho se posibilita el engranaje desde posiciones angulares y desplazamientos de los elementos de sujeción cualesquiera, o sea, por ejemplo de los elementos de armadura del elemento prefabricado de hormigón, en relación con la dirección longitudinal y transversal del molde de palé o del elemento prefabricado de hormigón.

También puede preverse que la al menos una instalación de sujeción presente dos ganchos, cuyas puntas estén dispuestas contrapuestas entre sí, de forma que la instalación de sujeción esté configurada como un tipo de gancho doble. Por medio de esto es posible posibilitar en una rotación o giro de la instalación de sujeción una unión positiva y una unión en arrastre de fuerza simultáneas, para agarrar y asegurar el elemento prefabricado de hormigón para un movimiento estable.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, la instalación de sujeción misma presenta uno, preferiblemente dos, ganchos dobles, el cual, o los cuales, dispone o disponen de respectivamente dos puntas de gancho alineadas contrapuestas entre sí, de forma que este gancho doble está configurado esencialmente en forma de T, eventualmente con las puntas en ángulo. Debido a ello la dirección de rotación de la instalación de sujeción para el engranaje en los elementos de sujeción es particularmente irrelevante, por lo que el procedimiento de elevación puede seguir acelerándose. Por medio de las dos puntas de gancho alineadas contrapuestas entre sí también pueden agarrarse con un gancho el cable transversal y horizontal, en especial también pueden engancharse elementos de armadura con cables de diferente fuerza de la estructura de soporte de celosía.

En una forma de realización de la invención, el dispositivo de accionamiento presenta un cilindro que está unido con la instalación de sujeción, y está configurado de tal forma que un movimiento lineal del cilindro o de un pistón colocado en el cilindro se transforma en un movimiento de giro o de rotación de la instalación de sujeción. De esta manera las instalaciones de sujeción pueden configurarse ahorrando espacio.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, el dispositivo elevador presenta una instalación de mando, la cual controla los movimientos del dispositivo elevador. Estos movimientos del dispositivo elevador comprenden la rotación o giro de la instalación de sujeción y los movimientos horizontales de la instalación de sujeción y/o de la viga elevadora. También puede preverse que la instalación de mando incluya un ordenador de supervisión. Además de ello se pueden facilitar o medir datos CAD (diseño asistido por ordenador) de los elementos prefabricados de hormigón, con los cuales la instalación de mando determina el centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón y la posición del soporte de celosía y a partir de ello detectan los puntos de engranaje ideales de las instalaciones de sujeción para la estabilidad del movimiento. Además puede preverse un dispositivo de escaneado con el que pueden detectarse los elementos de sujeción, de modo que los puntos de engranaje ideales calculados de la instalación de sujeción pueden compararse con los elementos de sujeción realmente disponibles y por medio de ello pueden determinarse los puntos de engranaje óptimos reales de las instalaciones de sujeción.

En cualquier caso los elementos de armadura del elemento prefabricado de hormigón que sirven como elementos de sujeción pueden extenderse de cualquier manera, donde se prefiere que esos elementos de armadura estén alineados en dirección longitudinal y transversal del elemento prefabricado de hormigón. Debido a que la instalación de sujeción puede engranarse con los elementos de sujeción a través de una rotación, puede lograrse siempre un proceso de elevación rápido y también automatizado.

La instalación de mando, particularmente cuando se proporciona un ordenador de supervisión, puede presentar además una memoria electrónica, en la que se ha dispuesto el plan de colocación, de forma que el elemento prefabricado de hormigón puede colocarse en una posición de apilamiento en el transcurso del siguiente movimiento, en una posición calculada previamente, de manera automática en una secuencia correspondiente al plan de colocación. También puede cambiarse la posición de los elementos prefabricados de hormigón en relación a un punto de referencia del molde de palé durante el transporte hacia el lote, de manera cualquiera, preferiblemente de forma automática. En concreto también pueden desmoldarse, es decir, desencofrarse al mismo tiempo varios elementos prefabricados de hormigón.

En una forma de realización especialmente preferida de la invención, el dispositivo de accionamiento motorizado presenta un sensor con el que puede detectarse un engranaje de la instalación de sujeción con un elemento de sujeción. Este puede ser por ejemplo un sensor de presión, que emita una señal cuando debido a un engranaje existente ya no sea posible seguir rotando o girando la instalación de sujeción. Por medio de este tipo de sensores puede supervisarse un engranaje seguro del elemento de sujeción a través de la instalación de sujeción.

El dispositivo elevador también puede presentar en otra forma de realización preferida de la invención, un dispositivo con el que se mida la separación vertical de la instalación de sujeción con respecto a la superficie del elemento prefabricado de hormigón. Si en un movimiento vertical de la instalación de sujeción esta distancia cae por debajo de un valor dado, puede desconectarse por ejemplo el mecanismo elevador. Debido a ello la instalación de sujeción puede ser posicionada en los elementos de sujeción correspondientes y entonces, por medio de una rotación o un giro de las instalaciones de sujeción alrededor de un eje vertical, engranarse con éstos. Para ello la elección correspondiente de los elementos de sujeción puede depender del centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón, por lo que este centro de gravedad y la posición de los elementos de sujeción óptimos para un movimiento estable pueden determinarse a partir de los datos CAD.

Para ello puede preverse que este dispositivo para la medición de la separación, esté configurado como un elemento palpador del dispositivo elevador, el cual esté solicitado preferiblemente mediante un resorte. Además puede preverse que el elemento palpador comprenda un dispositivo de empuje ajustable, donde un sensor, que puede

activarse mediante el elemento palpador, preferiblemente a través del dispositivo de empuje, detecta la distancia y desactiva el mecanismo elevador cuando se baje por debajo de una separación límite dada. El elemento palpador se une en este caso con la superficie del elemento prefabricado de hormigón o el elemento de sujeción.

5 La invención se refiere además a un travesaño elevador de un dispositivo elevador, el cual está configurado como se ha descrito arriba y se utiliza especialmente en una instalación de circulación de palés para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón. Una instalación de circulación de palés de ese tipo comprende varias estaciones, en el sentido de una línea de producción, estando configurada una de estas estaciones como estación elevadora, en la que por medio del travesaño elevador según la invención, se produce el desencofrado y la elevación del elemento prefabricado de hormigón terminado. A continuación el elemento prefabricado de hormigón se transporta a una posición de apilamiento.

La invención se refiere además a una grúa de pórtico con un dispositivo elevador, que está configurado como se ha presentado arriba. Una grúa de pórtico de este tipo puede también utilizarse en instalaciones de circulación de palés para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón.

15 En un ejemplo de realización preferido, el procedimiento según la invención para el movimiento de los elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción, comprende los pasos:

Movimiento horizontal y/o vertical de la al menos una instalación de sujeción a una posición de recogida prevista del elemento prefabricado de hormigón, hasta que la instalación de sujeción esté posicionada a una distancia vertical prefijada por encima del elemento prefabricado de hormigón,

rotación o giro de la al menos una instalación de sujeción, hasta que ésta se engrane con el elemento de sujeción,

20 elevación de la al menos una instalación de sujeción con un elemento prefabricado de hormigón fijado a ella, y

transporte y colocación del elemento prefabricado de hormigón en, o sobre una posición de apilamiento prevista.

25 En este caso la posición de recogida del elemento prefabricado de hormigón significa en el paso a) un punto de la superficie colocada horizontalmente del elemento prefabricado de hormigón en el entorno inmediato de un elemento de sujeción, donde ese punto puede estar definido por medio de coordenadas XY y donde los ejes X e Y pueden corresponder a la dirección longitudinal o transversal del elemento prefabricado de hormigón o de un sistema de coordenadas que se haya pensado en el molde de palé. Además puede preverse que la posición de los elementos de sujeción, o sea las coordenadas XY hayan sido determinadas por un dispositivo de escaneo y se hayan transferido a una instalación de mando. Si el paso a) se realiza automáticamente, lo cual se prefiere, estos datos pueden dirigir el movimiento de la instalación de sujeción. Para alcanzar las coordenadas XY correspondientes, puede/n ser necesario/s movimientos horizontales de la instalación de sujeción.

30 Además, o de forma alternativa puede ser necesario un movimiento de desplazamiento vertical del dispositivo de sujeción hasta una determinada separación por encima del elemento prefabricado de hormigón. Puede estar previsto en este caso, que el dispositivo para la medición de la separación, por ejemplo un elemento palpador, finalice mediante los movimientos del elemento palpador trasladados a un sensor mediante un dispositivo de empuje, el movimiento vertical del dispositivo de sujeción, cuando se baja por debajo de un valor límite determinado de esta separación.

35 Además, o de forma alternativa, puede preverse que estos pasos b), c) o d) se realice o realicen al menos en parte automáticamente, preferiblemente de manera controlada por robot. Es especialmente preferido cuando todos los pasos de a) hasta d) se realizan automáticamente, preferiblemente de manera controlada por robot. En el paso b) puede preverse que un dispositivo de accionamiento finalice de forma automática la rotación o el giro de la instalación de sujeción o del bastidor de soporte, en cuanto un sensor del dispositivo de accionamiento detecta un engranaje de la instalación de sujeción con el elemento de sujeción. También puede preverse que el dispositivo de accionamiento cambie la dirección de rotación o de giro de la instalación de sujeción o del bastidor de soporte, por ejemplo de la elevadora, en cuanto después de una rotación o un giro alrededor de un ángulo prefijado dado no se detecte un engranaje de la instalación de sujeción con el elemento de sujeción.

40 En el paso d) puede preverse además que la posición de colocación, es decir, la posición de apilamiento, se determine en función de los elementos prefabricados de hormigón ya colocados previamente, de modo que por ejemplo sobre un elemento prefabricado de hormigón especialmente grande pueden colocarse varios elementos prefabricados de hormigón pequeños unos al lado de otros.

50 Otros detalles y ventajas de la invención que se expone se explican a continuación con mayor detalle por medio de la descripción de las figuras, haciendo referencia a los dibujos. En ellos muestran:

Fig. 1 una vista anterior esquemática de un dispositivo elevador según la invención, donde las vigas elevadoras y el travesaño elevador se han hecho descender sobre el molde de palé, para desmoldar el elemento prefabricado de hormigón,

- Fig.2 una vista anterior esquemática de un dispositivo elevador según la invención con el elemento prefabricado de hormigón desmoldado y vigas elevadoras elevadas y travesaño elevador elevado,
- Fig. 3a y 3b una vista lateral esquemática del dispositivo elevador según la invención con dos disposiciones distintas de vigas elevadoras distanciadas horizontalmente en posición elevada y bajada,
- 5 Fig. 4a a 4c una representación en sección transversal esquemática de un dispositivo elevador según la invención y una representación esquemática del engranaje de una instalación de sujeción según la invención en dos elementos de sujeción colocados perpendicularmente entre sí,
- Fig. 5 una vista anterior de un gancho doble de la instalación de sujeción, y
- 10 Fig. 6a y 6b una representación esquemática, de como la instalación de sujeción según la invención se engrana con un elemento de sujeción configurado como cable.

En la Fig. 1 se representa una vista anterior esquemática de un dispositivo elevador según la invención con un bastidor de soporte, donde el bastidor de soporte comprende un bastidor móvil individual o una grúa estándar 1, en la que hay fijado de una forma conocida en sí misma un sistema de tijeras 2 para elevar el elemento prefabricado de hormigón 19. El sistema de tijeras 2 porta un travesaño elevador 3 y se apoya para ello en sistemas de cuerdas 23, para presentar la rigidez necesaria, para que el elemento prefabricado de hormigón 19 pueda desmoldarse del molde de palé 6 y pueda elevarse en dirección de la flecha H. Para este propósito se coloca un mecanismo elevador 4 en la grúa estándar 1, desde el cual el travesaño elevador 3 puede moverse en vertical. En lugar del bastidor móvil o de la grúa estándar 1 es posible en principio un bastidor de soporte cualquiera, en el cual está colocado un medio para cambiar la altura, como por ejemplo un sistema de tijera o telescópico, y un mecanismo elevador 4. En el travesaño elevador 3 que puede moverse por ello en vertical, están fijadas por medio de elementos de unión 26 vigas elevadoras 5 con forma de viga colocadas en la dirección horizontal y separadas entre sí, estando alineada la dirección longitudinal de estas vigas elevadoras preferiblemente en paralelo a la dirección longitudinal del molde de palé 6, o del elemento prefabricado de hormigón 19. Esta dirección longitudinal se encuentra en el plano del dibujo representado, mientras que la dirección transversal a ella, está colocada perpendicular, igualmente en dirección horizontal. Las vigas elevadoras 5 pueden desplazarse en esta dirección transversal horizontal colocada en perpendicular a la dirección longitudinal de las vigas elevadoras 5 de forma motorizada, individualmente e independientemente unas de otras. Por motivos de claridad no se representan el dispositivo de accionamiento para este movimiento de desplazamiento, así como los detalles mecánicos precisos por ejemplo del mecanismo elevador 4 o del sistema de cuerdas 23. Este tipo de elementos de construcción son conocidos en sí mismos en el estado de la técnica. Para todos los dispositivos de accionamiento se utilizan medios conocidos en el estado de la técnica, como por ejemplo motores eléctricos. Por medio de los movimientos de desplazamiento en la dirección transversal de las vigas elevadoras 5 individuales, puede cubrirse el ancho completo, que se extiende en una dirección perpendicular al plano del dibujo, del molde de palé 6 o del elemento prefabricado de hormigón 19. El elemento prefabricado de hormigón 19 se representa partido, de modo que pueden reconocerse tanto las cabezas inferiores alojadas en el hormigón como las cabezas superiores salientes del elemento prefabricado de hormigón 19, de la estructura de soporte de celosía 21. Las cabezas superiores e inferiores están configuradas por medio de cables longitudinales 20', que transcurren a lo largo de la dirección longitudinal de la viga elevadora 5, entre ellas se extienden cables transversales 20'' colocados perpendicularmente a ellos, que están unidos con los cables longitudinales 20', por ejemplo soldados.

En los soportes 7 se coloca respectivamente una instalación de sujeción 8 alojada de manera rotatoria, la cual puede rotarse alrededor de un eje vertical por medio de un dispositivo de accionamiento. En la instalación de sujeción 8 se fijan respectivamente dos ganchos dobles 10, 11, que presentan cada uno puntas de gancho 12, 13 o 14, 15 alineadas contrapuestas. Entre los ganchos dobles 10, 11 se encuentra un elemento palpador 16 que puede moverse en vertical, que está fijado a la instalación de sujeción 8 y que está solicitado mediante un resorte. Por medio de un dispositivo de empuje 17 ajustable, un movimiento del elemento palpador 16 puede activar un sensor 18 integrado en la instalación de sujeción 8. Para conseguir una precisión de posicionamiento suficiente también en el caso de movimientos repetidos, todos los accionamientos están provistos de los sensores de referencia necesarios. Los sensores de ese tipo son conocidos en sí mismos en el estado de la técnica y por ello no se explican con mayor detalle. En particular también puede preverse un sensor que detecte una resistencia contra la rotación de la instalación de sujeción. Esta resistencia se forma cuando la instalación de sujeción 8 se engrana con uno de los elementos de sujeción 20. También puede preverse un sensor que mida el ángulo de rotación de la instalación de sujeción 8.

En cada una de las vigas elevadoras desplazables se fija al menos uno, o bien preferiblemente varios soportes 7 desplazables de forma motorizada, individualmente e independientemente unos de otros, en la dirección longitudinal de las vigas elevadoras 5, esto es, en dirección de la flecha doble L, de forma que estos soportes 7 pueden cubrir una zona longitudinal grande de la viga elevadora 5. Para rotar la instalación de sujeción 8 alrededor de un eje vertical A hay siempre disponible un dispositivo de accionamiento 9, en el que un movimiento lineal de un pistón 25 hacia el interior de un cilindro 24, o bien saliendo de este, se transforma en un movimiento de rotación de la instalación de sujeción 8.

En lo que sigue se describe ahora un ejemplo de realización del procedimiento según la invención.

La grúa estándar 1, que puede moverse en una dirección perpendicular al plano del dibujo de la Fig. 1 (en la dirección de la flecha doble Q de la Fig. 3), mueve el dispositivo elevador con ayuda de una detección de la posición en la posición de recogida prevista del elemento prefabricado de hormigón 19, como se representa en la Fig. 1. En este caso esta posición depende de dónde se produjo el elemento prefabricado de hormigón 19 en el molde de palé 6, así como, dado el caso, también del centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón 19. En el caso representado, la posición de recogida está centrada sobre el molde de palé 6. Todos los soportes 7 se encuentran ya en una determinada posición longitudinal a lo largo de la viga elevadora 5. Igualmente las vigas elevadoras, no representadas aquí, colocadas tras las vigas elevadoras 5 están en una posición determinada en la dirección transversal del elemento prefabricado de hormigón 19. Por medio de estas posiciones longitudinales y transversales, las posiciones de recogida horizontales de las instalaciones de sujeción 8 están fijadas, pudiendo estas posiciones provenir de los datos CAD del elemento prefabricado de hormigón 19 y ser transferidas desde una instalación de mando. Normalmente el dispositivo elevador se desplaza para ello en primer lugar siempre a la misma posición (por ejemplo de forma simétrica respecto al molde de palé 6 debajo de él), moviéndose entonces las vigas elevadoras 5 y las instalaciones de sujeción 8 a las posiciones de recogida específicas. En general este procedimiento puede realizarse también al revés, donde debe tenerse en cuenta que hay disponibles varios dispositivos elevadores según la invención, que dado el caso podrían colisionar y por tanto deben ser controlados correspondientemente.

El mecanismo elevador 4 hace descender el travesaño elevador 3 en marcha rápida en la dirección del molde de palé 6, es decir, en contra de la dirección de la flecha H. A partir de una determinada posición dada por encima del molde de palé 6, el travesaño elevador 3 se conmuta a marcha lenta, para aproximarse más lentamente al elemento prefabricado de hormigón 19. Con esta velocidad lenta, las instalaciones de sujeción 8 se colocan con sus elementos palpadores 16 integrados sobre los elementos de sujeción 20 que transcurren a lo largo y/o transversalmente por debajo de ellos, que están configurados como elementos de armadura. El movimiento del elemento palpador 16 transferido al sensor 18 integrado por medio del dispositivo de empuje 17 desconecta el mecanismo elevador 4 del travesaño elevador 3 en posición de altura exacta por encima del elemento prefabricado de hormigón 19. Esta situación se representa en la Fig. 1.

A continuación las instalaciones de sujeción 8 de cada uno de los dispositivos de accionamiento 9 asignados se rotan alrededor de un eje vertical A durante tanto tiempo, hasta que se encajan, según la posición del elemento de sujeción 20, o sea, de un cable transversal o longitudinal 20', 20'' de la estructura de soporte de celosía 21 que sirve de elemento de armadura, o bien entre las puntas de gancho 12 y 13 o entre las puntas de gancho 14 y 15 de ambos ganchos dobles 10 y 11, por medio de lo cual se engrana la instalación de sujeción 8 con los elementos de sujeción 20. En esta rotación de la instalación de sujeción 8 también se pueden utilizar los datos CAD recogidos del elemento prefabricado de hormigón 19 actual, que se transmitieron desde una instalación de mando, para fijar el ángulo de rotación o la dirección de rotación. Pero también puede estar previsto que el dispositivo de accionamiento 9 elija primeramente una dirección de rotación cualquiera, donde también puede preverse que después de que no se haya conseguido ningún engranaje hasta cierto ángulo, se realice un cambio en la dirección de la rotación.

Después de que todas o un cierto número de las instalaciones de sujeción 8 hayan detectado por medio de la correspondiente tecnología de sensores su posición de engranaje, o bien sus posiciones de anclaje, el mecanismo elevador 4 comienza a desmoldar, o sea a desencofrar, a velocidad lenta el elemento prefabricado de hormigón 19, moviéndose el travesaño elevador 3 en vertical hacia arriba, en dirección de la flecha H. A continuación la grúa estándar 1 se mueve en la dirección (flecha doble Q en la Fig. 3) de un palé de apilamiento 22 en el que anteriormente ya se pueden haber descargado elementos prefabricados de hormigón 19 desmoldados. Esta situación está representada esquemáticamente en la Fig. 2. El elemento prefabricado de hormigón 19 se representa por su parte parcialmente partido. Por medio de diferentes medios de determinación de la posición, el dispositivo elevador puede depositar el elemento prefabricado de hormigón 19 fijado en él en la posición de apilamiento, la cual se calculó previamente. En el caso representado en la Fig. 2 esta posición está centrada sobre el palé de apilamiento 22. Condicionado por la movilidad horizontal de las vigas elevadoras 5 y de los soportes 7, es posible depositar de manera desplazada, el elemento prefabricado de hormigón 19 desmoldado en su posición relativa al molde de palé 6 y al punto de referencia asignado, sobre el palé de apilamiento 22, durante el movimiento de la grúa estándar 1 desde la posición de recogida a la posición de apilamiento, por medio de un desplazamiento síncrono de los accionamientos correspondientemente asignados. Por medio de esto se pueden depositar por ejemplo varios elementos prefabricados de hormigón 19 pequeños en el mismo nivel dentro de la pila, cuando un elemento prefabricado de hormigón mayor se encuentra debajo o deba colocarse encima.

Tras depositar el elemento prefabricado de hormigón 19 sobre el palé de apilamiento 22, lo cual nuevamente puede detectarse por el accionamiento del elemento palpador 16, las instalaciones de sujeción 8 se rotan desde los dispositivos de accionamiento 9 a la posición de desbloqueo de los ganchos dobles 10 y 11. Después de que todos los dispositivos de accionamiento 9 han transmitido su posición de desbloqueo a una instalación de mando por medio de la tecnología de sensores correspondiente, el mecanismo elevador 4 comienza a soltar el travesaño elevador 3 en marcha lenta del elemento prefabricado de hormigón 19, que ahora descansa igualmente sobre la pila, moviéndose el travesaño elevador 3 en dirección de la flecha H.

Tras la separación adecuada del travesaño elevador 3 del elemento prefabricado de hormigón 19, la grúa estándar 1 se mueve de nuevo a la posición de recogida, como se representa en la Fig. 1. La recepción del juego de datos CAD para el siguiente elemento prefabricado de hormigón, posibilita una evaluación y un cálculo de los puntos de engranaje para la instalación de sujeción 8, es decir, los ganchos dobles 10 y 11, a un nuevo elemento prefabricado de hormigón 19 dependiendo de su centro de gravedad y de la posición de sus elementos de sujeción 20. La posición de estos elementos de sujeción 20 también puede ser determinada por un dispositivo de escaneado. De ello resultan las posiciones necesarias actuales de los dispositivos de sujeción 8. Después de que los accionamientos de las vigas de accionamiento 5 y los soportes 7, adoptan estas posiciones, se garantiza entonces un movimiento estable en dirección de la flecha doble Q de la grúa estándar 1.

5 En la Fig. 3a se representa una vista lateral esquemática del dispositivo elevador según la invención, donde justamente se desmolda un elemento prefabricado de hormigón 19 del molde de palé 6. Por lo tanto el travesaño elevador 3 se ha hecho descender por medio del mecanismo elevador 4, el cual está colocado en la grúa estándar 1, junto con el sistema de tijeras 2 a la posición de recogida, en contra de la dirección de la flecha H. En esta vista lateral debe apreciarse que tres vigas elevadoras 5 están separadas entre sí horizontalmente y por ello han podido engranarse por medio de las instalaciones de sujeción 8 colocadas en las vigas elevadoras 5, con los elementos de sujeción 20, de modo que dependiendo del centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón 19, puede resultar un movimiento estable del elemento prefabricado de hormigón 19 a su posición de apilamiento. Las vigas elevadoras 5 pueden moverse individualmente e independientemente en dirección de la flecha doble Q, que caracteriza la dirección transversal del elemento prefabricado de hormigón 19.

10 En la vista lateral esquemática de la Fig. 3b puede verse, cómo el mecanismo elevador según la invención deposita otro elemento prefabricado de hormigón 19 sobre una pila ya disponible sobre un palé de apilamiento 22, después de que el elemento prefabricado de hormigón adicional se moviese desde su posición de recogida a la posición de apilamiento por medio de la grúa estándar en dirección de la flecha doble Q. Nuevamente pueden verse las vigas elevadoras 5 separadas entre sí horizontalmente. Cada una de las vigas elevadoras 5 presenta al menos una instalación de sujeción 8 alojada en ella de manera rotatoria. En este caso el centro de gravedad del elemento prefabricado de hormigón 19 es tal, que las barras elevadoras 5 están distribuidas de forma uniforme en la dirección transversal del travesaño elevador 3.

15 En la Fig. 4a se muestra una representación esquemática en sección transversal de una instalación de sujeción 8 en la cual está colocado un soporte 7, que está alojado en una viga elevadora 5, donde el soporte 7 puede desplazarse de forma motorizada a lo largo de la dirección longitudinal de la viga elevadora 5. El dispositivo de accionamiento para este movimiento longitudinal no está representado. Para ello se utilizan medios conocidos en sí mismos en el estado de la técnica. En el soporte 7 hay alojada una instalación de sujeción 8 que puede rotar alrededor de un eje vertical A, donde un dispositivo de accionamiento 9, que presenta un cilindro 24 con un pistón 25, sirve para la rotación de la instalación de sujeción 8. La instalación de sujeción 8 presenta dos ganchos dobles 10 y 11. Entre estos ganchos dobles 10 y 11 hay colocado un elemento palpador 16, así como un dispositivo de empuje 17 ajustable, que transmite los movimientos del elemento palpador 16 a un sensor integrado 18, en el caso de una unión con una superficie. El elemento palpador 16 sirve por tanto para detectar la unión de la instalación de sujeción 8 con un elemento de sujeción 20 en el movimiento de desplazamiento vertical. Por medio de un movimiento del pistón 25 hacia el interior del cilindro 24 o hacia el exterior del cilindro 24, la instalación de sujeción 8 se rota alrededor del eje vertical A.

20 En la Fig. 4b se representa esquemáticamente la situación, en la que el pistón 25 está muy fuera del cilindro 24, por lo que la instalación de sujeción 8 se rota hasta un ángulo de rotación determinado. Por medio de esto la instalación de sujeción 8 está engranada con un cable transversal 20'' de una estructura de soporte de celosía, o sea, de un elemento de armadura. El elemento de sujeción 20 consiste de esta manera en cables transversales 20'' y cables longitudinales 20' colocados perpendiculares a éstos. El cable transversal 20'' está aprisionado entre las puntas de gancho 15 y 14 alineadas contrapuestas entre sí de los diferentes ganchos dobles 10 y 11 y debido a ello en unión en arrastre de forma con la instalación de sujeción 8.

25 En la Fig. 4c se representa de forma esquemática aquella situación, en la que la instalación de sujeción 8 fue rotada a razón de un ángulo de rotación menos grande. En este caso el pistón 25 está menos extraído del cilindro 24 que en la situación de la Fig. 4b. Por medio de esto la instalación de sujeción 8 está engranada con un cable longitudinal 20'. El cable longitudinal 20' está aprisionado entre las puntas de gancho 12 y 13 alineadas contrapuestas entre sí de los diferentes ganchos dobles 10 y 11, y debido a ello en unión en arrastre de forma con la instalación de sujeción 8.

30 En la Fig. 5 se representa una vista de un gancho doble 10, que está dotado de puntas de gancho 12 y 13 alineadas contrapuestas entre sí. Este gancho doble 10 configurado esencialmente en forma de T sirve para el engranaje en los elementos de sujeción 20. Puede estar previsto en este caso también, que las puntas de gancho 12 y 13 presenten lateralmente zonas en ángulo adicionales. Con las perforaciones 27, el gancho doble 10 puede fijarse a la instalación de sujeción 8.

35 En la Fig. 6a se representa de forma esquemática aquella situación, que resulta antes de que una instalación de sujeción 8, consistente en dos ganchos dobles 10 y 11 configurados de igual forma, se engrane con un elemento de

5 sujeción 20, en este caso el cable longitudinal 20' de una estructura de soporte de celosía. La dirección de observación es en este caso en dirección del cable. La instalación de sujeción 8 está rotada a razón de un determinado ángulo en relación con el eje vertical A. Si se rota ahora la instalación de sujeción 8 alrededor del eje vertical A, entonces las puntas de gancho 12 y 13 contrapuestas entre sí de los ganchos dobles 10 y 11 se engranan con el cable longitudinal 20' y debido a ello aprisionan el mismo. En una rotación alrededor del eje vertical en otra dirección de rotación, se engranan las puntas de gancho 14 y 15 contrapuestas entre sí de los dos ganchos dobles 10 y 11 con el cable transversal 20'' y debido a ello aprisionan el mismo. Por medio de este aprisionamiento del cable longitudinal 20' o del cable transversal 20'' resulta una unión en arrastre de forma. Si se mueve ahora la instalación de sujeción 8 adicionalmente en vertical, como es el caso en la elevación del elemento prefabricado de hormigón 19, entonces resulta adicionalmente una unión positiva.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo elevador para mover elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción, que comprende al menos una instalación de sujeción (8) que puede desplazarse en vertical y un bastidor de soporte, donde el bastidor de soporte presenta al menos una viga elevadora (5) y donde la al menos una instalación de sujeción (8) está alojada en la viga elevadora (5) de forma que puede rotar y/o al menos partes de la viga elevadora (5) están configuradas de forma que pueden rotar, y donde el bastidor de soporte presenta un mecanismo elevador (4) con el que la viga elevadora (5) puede moverse en vertical, caracterizado porque la instalación de sujeción (8) puede engranarse por medio de una rotación o giro alrededor de un eje vertical (A), con el elemento de sujeción (20).
2. Dispositivo elevador según la reivindicación 1, caracterizado porque el bastidor de soporte comprende un bastidor de sujeción y un travesaño elevador (3), donde el mecanismo elevador (4) puede mover el travesaño elevador (3) en vertical.
3. Dispositivo elevador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque hay varias vigas elevadoras (5) espaciadas en horizontal colocadas en el bastidor de soporte, preferiblemente en el travesaño elevador (3), donde en varias de las vigas elevadoras (5) hay colocada al menos una instalación de sujeción (8).
4. Dispositivo elevador según una de la reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la viga elevadora (5) puede moverse en horizontal, preferiblemente de forma motorizada y/o la instalación de sujeción (8) a lo largo de la viga elevadora (5), preferiblemente de forma motorizada.
5. Dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque varias instalaciones de sujeción (8) están colocadas en la viga elevadora (5).
6. Dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la instalación de sujeción (8) presenta un gancho que está dotado de una punta de gancho, que puede engranarse con el elemento de sujeción (20).
7. Dispositivo elevador según la reivindicación 6, caracterizado porque la instalación de sujeción (8) presenta dos ganchos, cuyas puntas de gancho están alineadas contrapuestas entre sí, o presenta al menos uno, preferiblemente dos, ganchos dobles (10, 11), que está/están dotados respectivamente de dos puntas de gancho (12, 13 o 14, 15) alineadas contrapuestas entre sí.
8. Dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo de accionamiento (9) motorizado, que está provisto para la rotación de la al menos una instalación de sujeción (8) y/o del bastidor de soporte (8) rotatorio, comprende un sensor, con el que puede detectarse un engranaje de la instalación de sujeción (8) con un elemento de sujeción (20).
9. Dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la instalación de sujeción (8) presenta un elemento palpador (16), preferiblemente solicitado por un resorte, preferiblemente con un dispositivo de empuje (17) ajustable.
10. Travesaño elevador de un dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 2 a 9, especialmente para la utilización en una instalación de circulación de palés para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón (19).
11. Grúa de pórtico con un dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 9, especialmente para la utilización en una instalación de circulación de palés para la fabricación de elementos prefabricados de hormigón (19).
12. Procedimiento para el movimiento de elementos prefabricados de hormigón provistos de elementos de sujeción con un dispositivo elevador según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por los siguientes pasos:
- a) movimiento horizontal y/o vertical de la al menos una instalación de sujeción (8) a una posición de recogida prevista del elemento prefabricado de hormigón (19) hasta que la instalación de sujeción (8) esté posicionada a una distancia vertical prevista por encima del elemento prefabricado de hormigón (19).
- b) Rotación o giro de la al menos una instalación de sujeción (8) hasta que ésta se engrana con el elemento de sujeción (20).
- c) Elevación de la al menos una instalación de sujeción (8) con elemento prefabricado de hormigón (19) fijado a ella.
- d) Transporte y colocación del elemento prefabricado de hormigón (19) hacia o en una posición de apilamiento prevista.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque al menos uno de los pasos a), b), c) o d), preferiblemente todos los pasos, se realizan al menos en parte automáticamente, preferiblemente de manera controlada por robot.

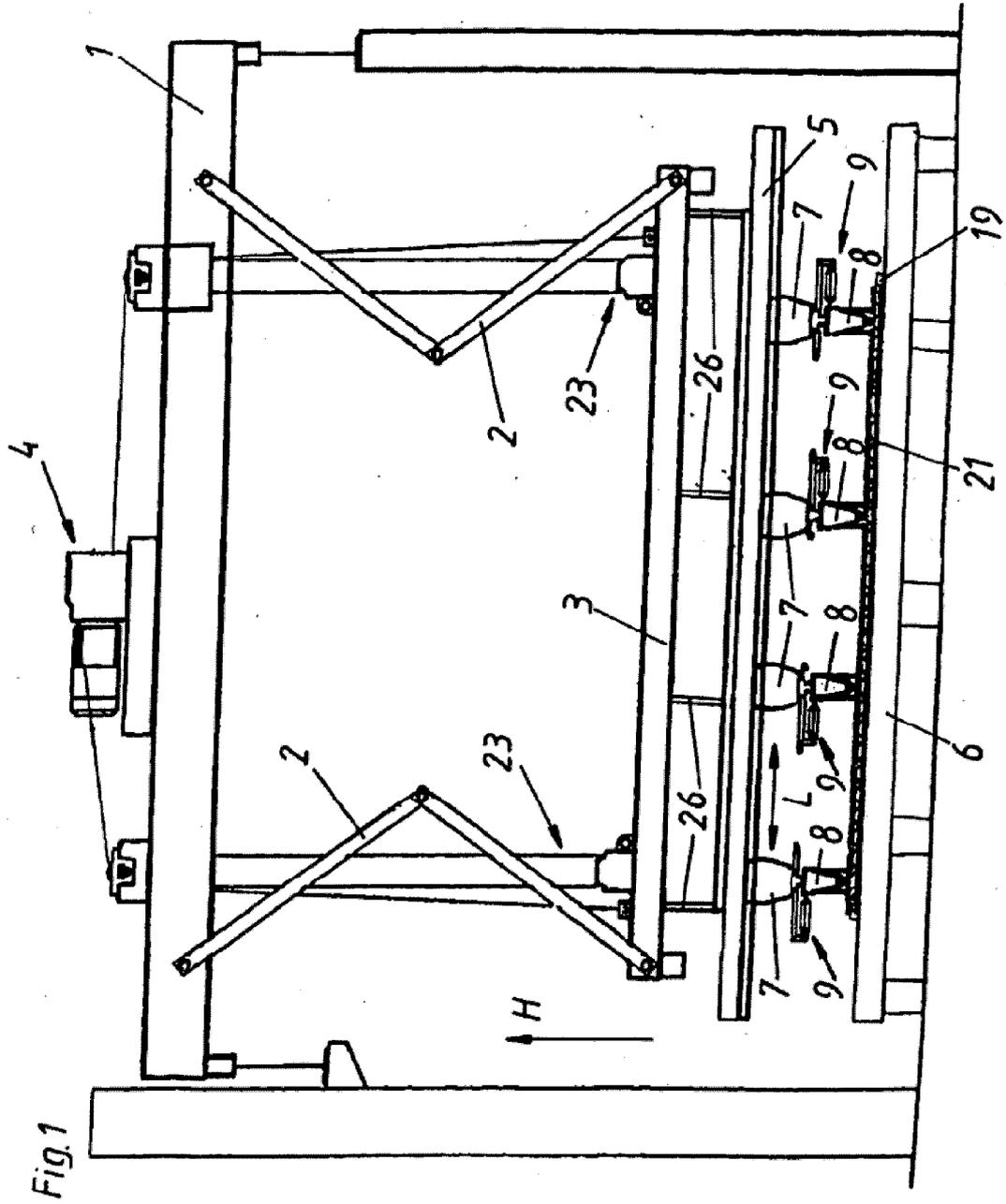


Fig 2

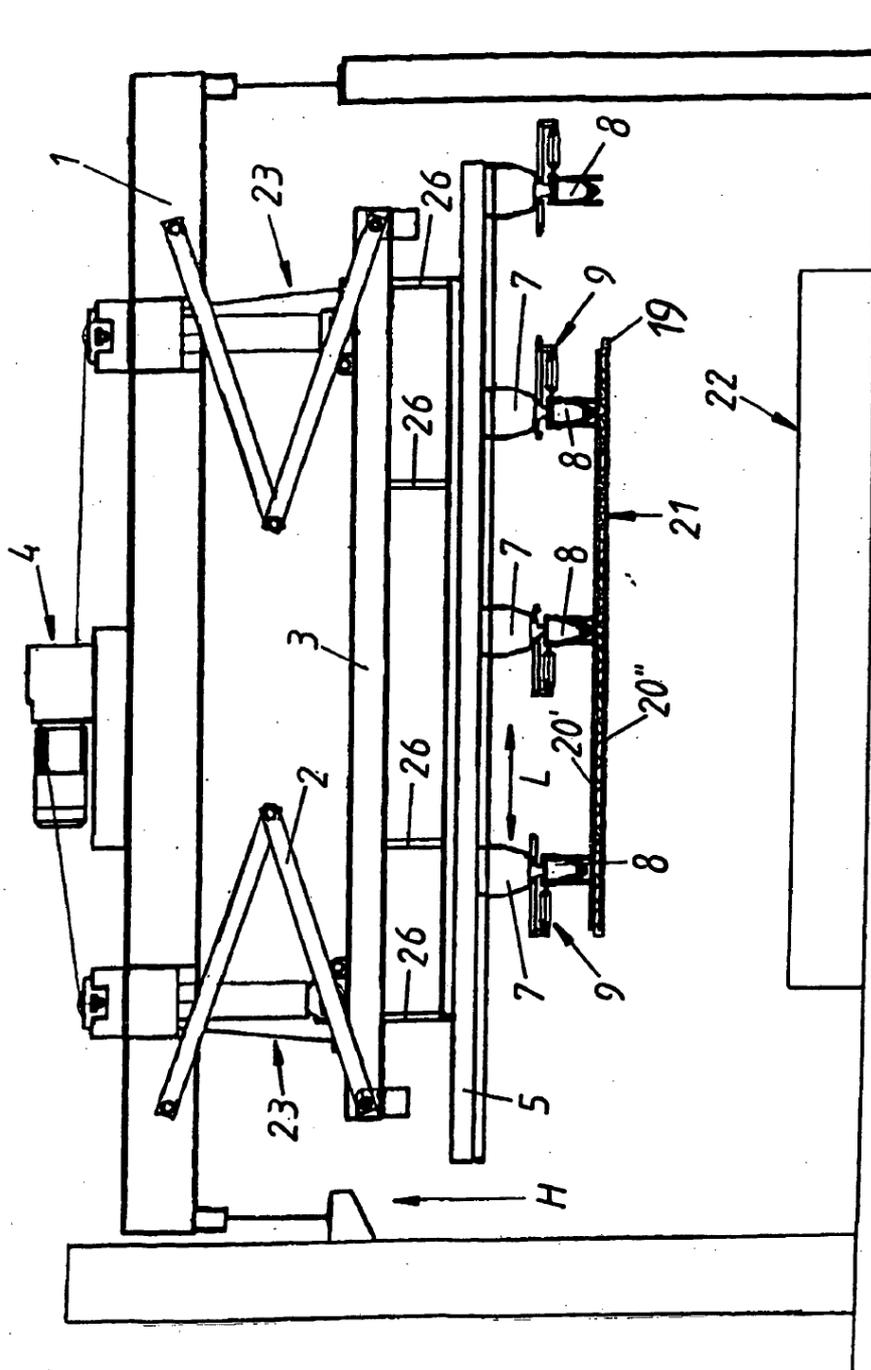


Fig. 3a

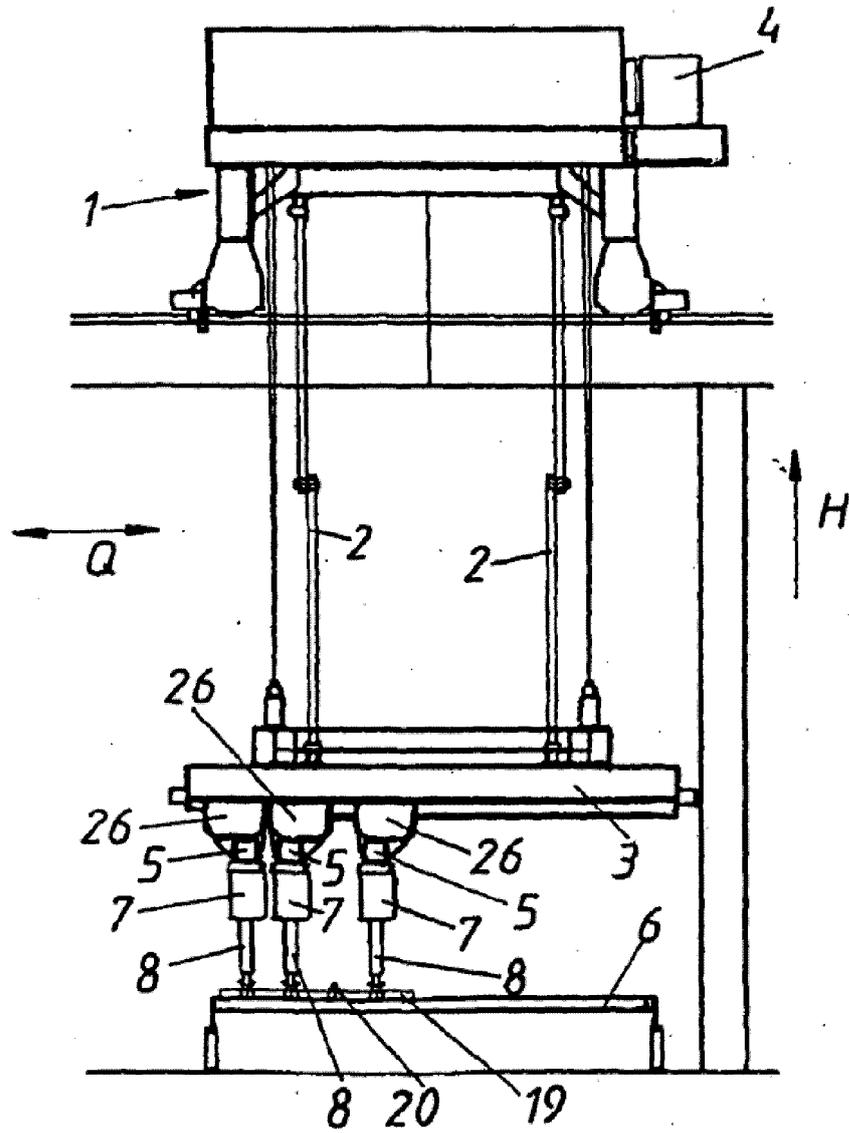
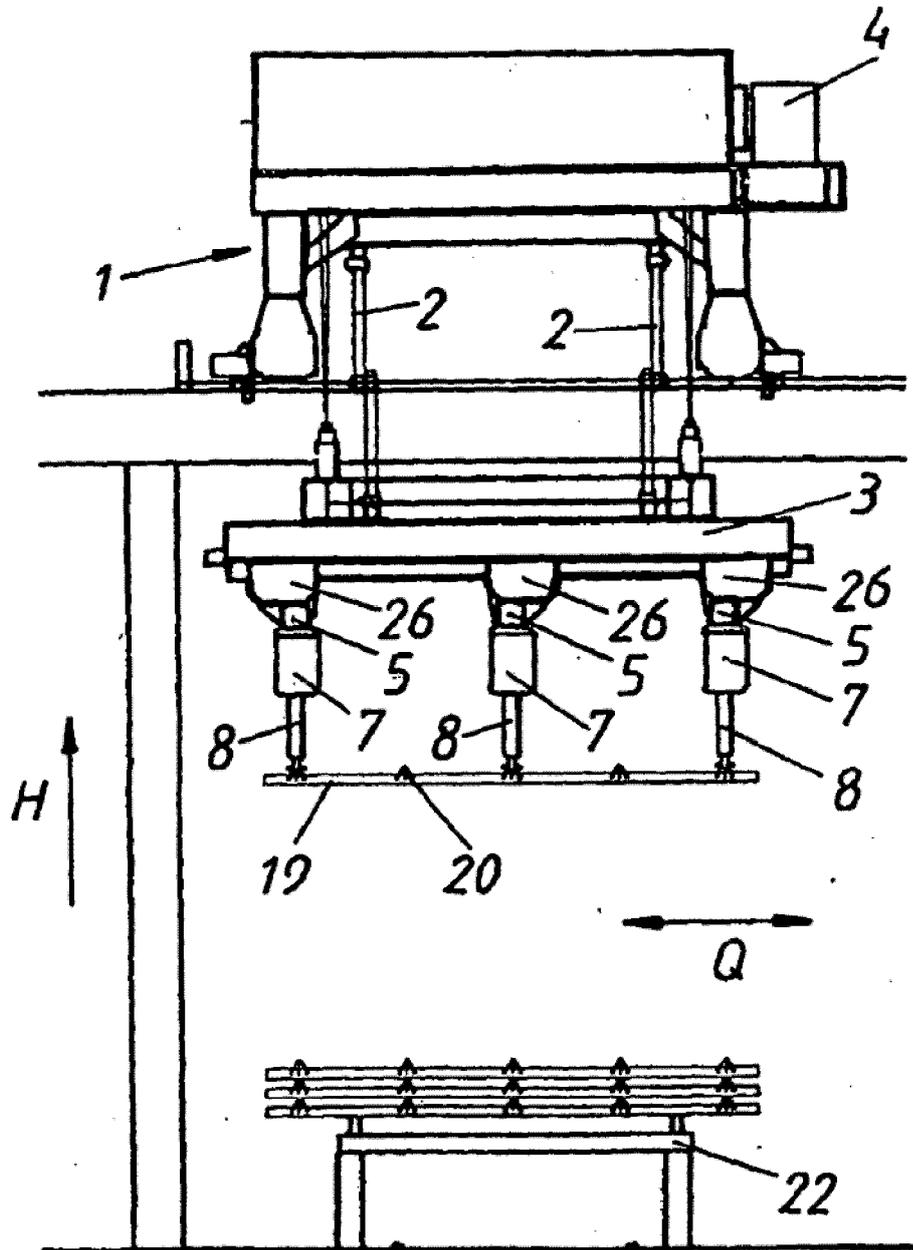


Fig.3b



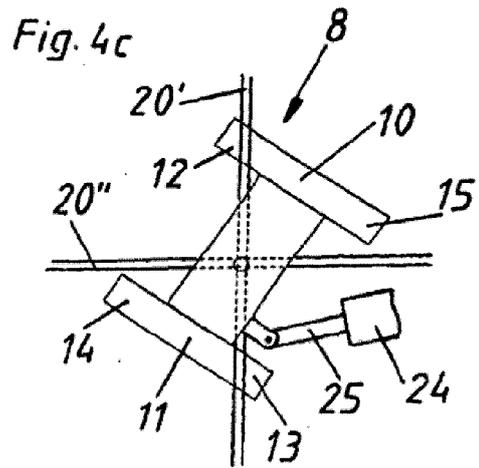
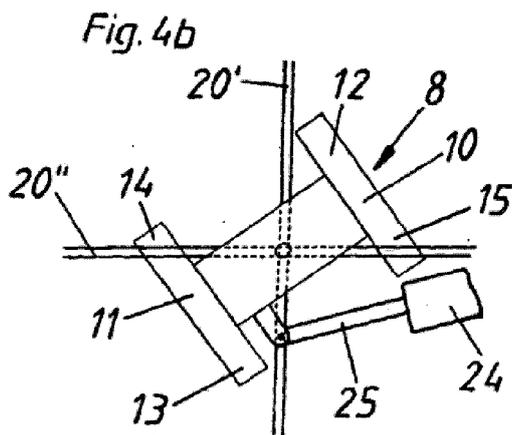
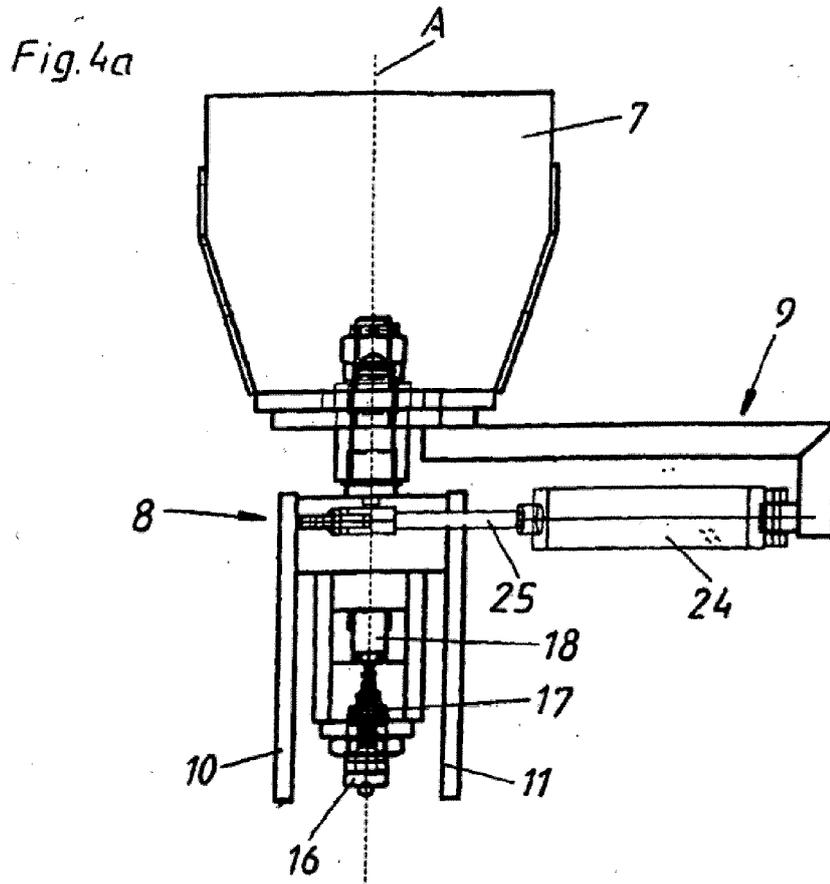


Fig. 5

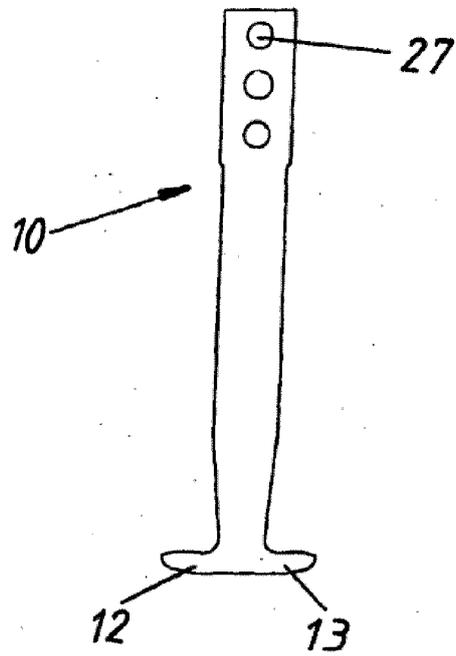


Fig 6a

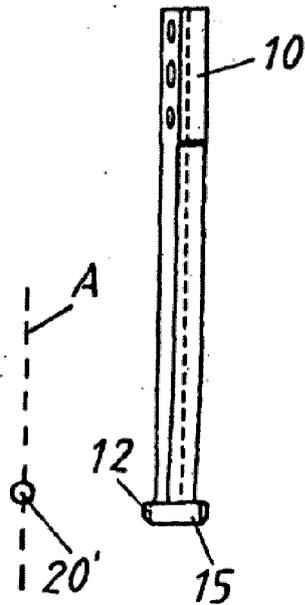
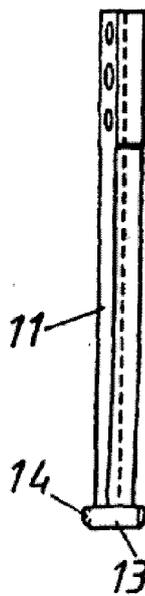


Fig 6b

