

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 112**

51 Int. Cl.:

B28B 23/00 (2006.01)

B28B 5/04 (2006.01)

B28B 15/00 (2006.01)

B28B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2009 E 09006401 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 2119542**

54 Título: **Procedimiento e instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados, teniendo lugar la fabricación en moldes de plataforma**

30 Prioridad:

13.05.2008 AT 7572008

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

14.05.2013

73 Titular/es:

**PROGRESS MASCHINEN & AUTOMATION AG
(100.0%)
JULIUS-DURST-STRASSE 100
39042 BRIXEN, IT**

72 Inventor/es:

NUSSBAUMER, ERICH

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 403 112 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

Procedimiento e instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados, teniendo lugar la fabricación en moldes de plataforma

5 El invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados en el que la fabricación de los elementos de construcción se realiza sobre moldes de plataforma, recorriendo los moldes de plataforma sucesivamente varias estaciones de una línea de producción, en especial en circuito cerrado y teniendo lugar el avance de las moldes de plataforma de una estación a la siguiente en función de un tiempo máximo por fase de trabajo, en especial de manera sincronizada.

10 Ya se conocen procedimientos para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados en los que la fabricación de los elementos de construcción tiene lugar sobre moldes de plataforma y en los que los moldes de plataforma recorren sucesivamente varias estaciones de una línea de producción. En la estación de desencofrado se separa el elemento de construcción de hormigón prefabricado y se retiran de la plataforma los elementos de encofrado, en otra estación tiene lugar después la limpieza de los moldes de plataforma antes de que estos se equipen con encofrados nuevos en la estación de encofrado. A continuación se introducen en el encofrado nuevo la armadura y el
15 hormigón o inversamente y los moldes de plataforma se llevan a una cámara de fraguado en la que tiene lugar el fraguado del hormigón.

La colocación y la retirada de los elementos de encofrado así como la introducción de la armadura antes del hormigonado se realizan manualmente en los procedimientos conocidos hasta ahora, con lo que en las correspondientes
20 estaciones de la línea de producción – a saber la estación de desencofrado, la estación de encofrado y la estación de colocación de la armadura – se pueden producir siempre retenciones, de manera, que la cadencia de las plataformas se retrasa.

Para soslayar este problema era usual hasta ahora disponer más personal en las estaciones críticas para que en los elementos de construcción de hormigón prefabricados, que requieren un encofrado complejo, respectivamente una armadura compleja, se pudiera mantener una cadencia económicamente aceptable de las plataformas.

25 El documento FR 1 447 898 A divulga una instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15 y un procedimiento en el que la fabricación de los elementos de construcción de hormigón prefabricados tiene lugar sobre moldes de plataforma, recorriendo los moldes de plataforma sucesivamente varias estaciones de una línea de producción, en especial en circuito cerrado, y en el que el avance de los moldes de plataforma de una estación a la siguiente tiene lugar en función de un tiempo máximo
30 prefijado por fase de trabajo, en especial de manera sincronizada y en los siguientes pasos:

- a) levantamiento de los elementos de construcción de hormigón prefabricados fraguados y retirada de los elementos de encofrado o inversamente,
- b) limpieza de los moldes de plataforma en la estación de limpieza,
- 35 c) colocación automática de al menos un elemento de encofrado sobre la plataforma para el siguiente elemento de construcción de hormigón prefabricado a producir,
- d) introducción automática de los elementos de la armadura en el encofrado,
- e) vaciado automático del hormigón en el encofrado y
- f) transporte del elemento de construcción de hormigón prefabricado todavía no fraguado a una cámara de fraguado.

40 El documento DE 37 14 581 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para la ordenación en la posición correcta de una armadura prefabricada en un techo de elementos de hormigón armado en el que se utiliza un dispositivo para sumergir, respectivamente introducir por vibración la armadura en el hormigón todavía líquido y para retirar el elemento de hormigón terminado, con el que es posible obtener un tiempo reproducción más pequeño.

45 Partiendo de este estado de la técnica se plantea el invento el objetivo de crear un procedimiento nuevo para la producción de elementos de construcción de hormigón prefabricados con el que se puedan evitar los inconvenientes antes expuestos y en especial haga posible el mantenimiento de una cadencia pequeña de las plataformas con un gasto de personal reducido.

En la reivindicación 1 o en la reivindicación 2 se prevé un procedimiento según el invento, siendo la reivindicación 2 una alternativa del procedimiento según la reivindicación 1.

Para que los elementos de construcción de hormigón prefabricados posean realmente las dimensiones deseadas y para evitar las roturas de los cantos durante la producción se puede prever, de acuerdo con otra forma de ejecución del invento, que al menos un elemento de encofrado, con preferencia todos los elementos de encofrado, permanezcan después de su colocación según el paso c) sobre la plataforma al menos hasta abandonar la cámara de fraguado

- 5 Una forma de ejecución preferida del invento prevé en este caso, que al menos uno de los pasos a), b) o f) se realice al menos en parte de manera automática, habiendo comprobado, que es especialmente ventajoso, que todos los pasos a), b) y f) se realicen de manera automática.

Debido a que los pasos necesarios para la fabricación de un elemento de construcción de hormigón prefabricado en una línea de producción desde el desencofrado del elemento de construcción de hormigón prefabricado fraguado, pasando por la limpieza del molde de plataforma, la colocación del encofrado nuevo y el vaciado del hormigón así como la introducción de la armadura, hasta el transporte de los moldes de plataforma a la cámara de fraguado, tienen lugar de manera automática, se puede realizar en conjunto una instalación totalmente automatizada para la producción de elementos de construcción de hormigón prefabricados, con lo que, por un lado, es posible el mantenimiento de una cadencia fija y pequeña de las plataformas y, por otro, se puede obtener una reducción del personal necesario, que en primer línea tiene que cumplir una misión de supervisión. Es obvio por sí mismo, que debido a estas ventajas se obtenga un ahorro de costes y al mismo tiempo una mayor producción. Se puede obtener una automatización adicional, cuando, de acuerdo con un ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento, tiene lugar de manera automatizada el apilado de los elementos de construcción de hormigón prefabricados después de abandonar la cámara de fraguado. Para ello se puede prever según un ejemplo de ejecución preferido del invento, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados sean separados por medio de un dispositivo de elevación, con preferencia un travesaño de elevación, del (de los) molde(s) con plataforma, recogiendo el dispositivo de elevación los elementos de construcción de hormigón prefabricados en asas, con preferencia elementos de la armadura, que sobresalen del hormigón y siendo transmitidas las posiciones de las asas, referidas a los moldes de plataforma, al dispositivo de elevación por un dispositivo de mando.

25 Debido a que los elementos de construcción de hormigón prefabricados abandonan la cámara de fraguado en el orden de filas de apilado deseado y a que la posición de las asas con las que los elementos de construcción de hormigón prefabricados son separados de los moldes de plataforma es conocida para el dispositivo de elevación, se puede realizar con el procedimiento según el invento la separación y el apilado de los elementos de construcción de hormigón prefabricados de manera automatizada, contrariamente al estado de la técnica en el que las asas se colocan a mano.

30 En este caso no desempeña un papel esencial, que las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón, sean detectadas en una estación de introducción de la armadura durante o inmediatamente después de la introducción de la armadura y sean transmitidas al dispositivo de mando o que las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón, se detecten por medio de un dispositivo de escaneado dispuesto, respectivamente se pueda disponer a lo largo de la línea de producción y sean transmitidas al dispositivo de mando.

35 En cualquier caso es esencial para el invento la circunstancia de que el dispositivo de elevación de la estación de separación conozca las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón, formadas ventajosamente por partes de la armadura. En el segundo caso, es decir, cuando las posiciones de las asas son determinadas con el dispositivo de escaneo, se comprobó, que, de acuerdo con otro ejemplo de ejecución del invento, es ventajoso, que el dispositivo de escaneo se pueda disponer entre la cámara de fraguado y la estación de separación.

40 De acuerdo con otro ejemplo de ejecución del invento se comprobó, que es ventajoso, que después de la separación de los elementos de construcción de hormigón prefabricados y antes de retirar el al menos un elemento de encofrado según el paso a) se escaneen los moldes de plataforma para determinar la posición de los elementos de encofrado a retirar, previendo un ejemplo de ejecución preferido del invento, que la retirada y/o la colocación de los elementos de encofrado según el paso a), respectivamente el paso c) se realiza por medio de un robot de encofrado.

45 Para obtener un desarrollo totalmente automatizado del procedimiento, respectivamente una instalación totalmente automatizada para la producción de elementos de construcción de hormigón prefabricados se prevé en otra forma de ejecución del procedimiento según el invento, que el desarrollo de los pasos a) a f) realizado automáticamente sea gobernado centralmente por un dispositivo de mando, habiendo comprobado, que es favorable, que el dispositivo de mando comprenda un ordenador director.

50 En el estado de la técnica se realiza manualmente, en especial, la colocación de los elementos de la armadura. Para ello se colocan las mallas de encofrado por medio de separadores en el encofrado, debiendo evitar los separadores, que las mallas de armadura sean presionadas contra el fondo del encofrado durante el ulterior vaciado del hormigón. Para poder realizar también de manera automática la colocación de los elementos de la armadura se prevé en otro ejemplo de ejecución del invento, que los elementos de la armadura, que deban ser colocados automáticamente, se construyan en una estación de preparación de armaduras con la ayuda de una computadora por medio de la unión, con preferencia soldadura de varios elementos individuales y se configuren de manera preferida tridimensionalmente.

Con ello se consigue, que los elementos individuales sean unidos exactamente en los puntos previstos para ello. Para garantizar, que los soportes de las mallas, las jaulas de armadura y otros elementos individuales estén unidos entre sí exactamente en los puntos previstos para ello, respectivamente estén unidos con una o varias mallas de armadura, se construyen los elementos tridimensionales de armadura por medio de CAD/CAM en la estación de preparación de las armaduras. Esta exactitud es ventajosa tanto para recoger los elementos de armadura por medio del travesaño de introducción, como también después para separar los elementos de construcción de hormigón prefabricados fraguados del molde de plataforma por medio del travesaño de desencofrado.

Por lo tanto, generalmente se construye un elemento de armadura tridimensional, que, de acuerdo con otro ejemplo de ejecución del invento, puede estar formado por una malla de armadura acodada y/o curvada o que se produce con la unión de varios soportes de mallas con al menos una malla de armadura, con lo que se consigue, que la colocación de los elementos de la armadura pueda ser realizada, por ejemplo por medio de un travesaño de introducción, que recoge los elementos de la armadura por los soportes de la malla, por ejemplo con pinzas especiales. La cobertura con hormigón necesaria después del hormigonado durante la introducción de los elementos de la armadura se crea con una introducción suficientemente profunda, respectivamente por vibración de los elementos de la armadura por medio del travesaño de introducción, de manera, que no se necesitan separadores o sólo muy pocos.

Para garantizar, que se pueda mantener el tiempo máximo predeterminado para cada fase de trabajo se prevé en otro ejemplo de ejecución del invento, que sobre un molde de plataforma se disponga exactamente con preferencia de manera centrada un encofrado para un elemento de construcción de hormigón prefabricado a fabricar.

En los métodos de encofrado conocidos hasta ahora se disponían sobre una plataforma tantos encofrados como era posible en razón de un aprovechamiento máximo de la plataforma. El primer elemento se posicionaba para ello normalmente en una esquina, el segundo se disponía adyacente a este, etc. Sin embargo, este método tiene el inconveniente de que el trabajo en la estación de encofrado requiera tiempos distintos, con lo que puede aumentar considerablemente el tiempo máximo en la estación de encofrado. Con la disposición preferida de exactamente un encofrado por molde de plataforma se obtiene una automatización mejorada, ya que sólo es necesario manipular un solo elemento. Si la disposición del exactamente un encofrado tiene lugar de manera centrada, se acortan los recorridos de trabajo y la posición central del encofrado puede servir como punto de referencia fijo para un robot de encofrado.

Para poder minimizar los necesarios trabajos de manipulación de los elementos de construcción de hormigón prefabricados terminados después de la retirada de la línea de producción hasta el transporte a pie de obra se puede prever, además, que los elementos de construcción se fabriquen de acuerdo con un plan de producción en el que, basándose en un plan de instalación o de varios planes de instalación, se determine la cantidad de los diferentes elementos de construcción de hormigón prefabricados a producir y/o la ocupación de los moldes de plataforma y que después de recorrer la línea de producción se apilen agrupados hasta su transporte, siendo retirados los elementos de construcción de hormigón prefabricados de la línea de producción en un orden de montaje o en un orden invertido predeterminado en el plan de instalación, respectivamente los planes de instalación y se apilen agrupados para cada plan de instalación.

Por lo tanto, contrariamente al estado de la técnica, en un ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento no tiene la prioridad máxima el aprovechamiento máximo de la plataforma, sino que en la elaboración del plan de producción se cuida, que se mantenga el orden de montaje previsto en el plan de instalación. Con ello se consigue, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados puedan ser retirados de la línea de producción en el mismo orden o en el orden inverso, de manera, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados puedan ser agrupados después de la retirada de los moldes de plataforma directamente en una pila, que contenga los elementos de construcción de hormigón prefabricados necesarios en un plan de instalación en el orden deseado. Esto significa, que frente al procedimiento conocido en el estado de la técnica se suprime el paso del almacenamiento intermedio, de lo que resultan tanto un ahorro desde el punto de vista de la superficie de almacenamiento necesaria, como también la reducción del tiempo de trabajo.

De acuerdo con un ejemplo de ejecución preferido del invento, el procedimiento novedoso comprende por lo tanto los pasos: IV elaboración del plan de producción y de un plan de apilado en función de al menos un plan de instalación, V) ulterior producción de los elementos de construcción de hormigón prefabricados según el plan de producción establecido en el paso IV) y VI) apilado posterior de los elementos de construcción de hormigón prefabricados de acuerdo con el plan de apilado establecido en el paso IV).

Por lo tanto, mientras que en el estado de la técnica se estableció en primera línea el plan de producción en función de la superficie de encofrado disponible en los moldes de plataforma, el procedimiento según el invento sigue un planteamiento totalmente nuevo por el hecho de que durante la elaboración del plan de producción se mantiene el orden de montaje prefijado en el plan de instalación en el mismo orden o en un orden inverso y se crea en función del plan de instalación y antes del comienzo de la producción un plan de apilado, que tiene en cuenta el desarrollo de la producción así como el plan de instalación.

- En este caso no desempeña un papel esencial, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados se produzcan en un orden de montaje, respectivamente un orden invertido establecido en el plan de instalación, respectivamente los planes de instalación y que se dispongan después de la retirada de la línea de producción en una pila de acuerdo con un orden de montaje prefijado en uno de los planes de instalación, respectivamente los planes de instalación o que los elementos de construcción de hormigón prefabricados sean producidos en un orden correspondiente al orden de montaje o en el orden de montaje invertido prefijado en el plan de instalación, respectivamente los planes de instalación y que después de la retirada de la línea de producción se dispongan en un apilamiento en el orden adaptado al orden de montaje prefijado en el plan de instalación, respectivamente los planes de instalación.
- 5 En cualquier caso, uno de los aspectos del invento es que el orden de montaje de los elementos de construcción de hormigón prefabricados prefijado en el plan de instalación se tenga en cuenta, respectivamente se mantenga tanto en el plan de producción, como también en el plan de apilado, de manera, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados se retiren de la línea de producción en el mismo orden o en el orden invertido y se puedan agrupar sin almacenamiento intermedio de manera directa en una pila para cada plan de instalación.
- 10 Bajo un orden correspondiente a un orden de montaje prefijado se entiende aquí, que el primer elemento de construcción marcado en el plan de instalación como primer elemento de construcción de hormigón prefabricado pueda ser retirado respectivamente sea retirado según el plan de producción de la línea de producción, con la consecuencia de que este primer elementos de construcción de hormigón prefabricado representa en la pila correspondiente de elementos de construcción de hormigón prefabricados terminados el elemento inferior. Por lo tanto, se elegirá esta variante, cuando los elementos de construcción de hormigón prefabricados se cargan para su transporte a pie de obra en un medio de transporte, por ejemplo una góndola, ya que en este caso se invierte nuevamente el orden en la pila, es decir, que después de finalizar el proceso de carga el elemento inferior de la pila, que forma a pie de obra el primer elemento de construcción de hormigón prefabricado a montar en la obra, se sitúa sobre el medio de transporte en la parte más alta, de manera, que el orden de los elementos de construcción de hormigón prefabricados sobre el medio de transporte equivale de arriba hacia abajo al orden de montaje prefijado en el plano de instalación.
- 15 20 25 Inversamente, bajo el orden invertido con relación al orden de montaje prefijado se entiende, que el elemento de construcción de hormigón prefabricado a montar en último lugar en el plan de montaje prefijado en el plan de instalación pueda ser retirado, respectivamente sea retirado como elemento de construcción de hormigón prefabricado en primer lugar formando por ello en la pila de los elementos de construcción de hormigón prefabricados terminados el elemento de construcción inferior, de manera, que el orden de los elementos de construcción de hormigón prefabricados en la pila ya se corresponde con el orden de montaje prefijado según el plan de instalación. Se elegirá esta variante, cuando durante la carga de los elementos de construcción de hormigón prefabricados sobre el medio de transporte se carga de una vez el apilamiento completo correspondiente a un plan de instalación de elementos de construcción de hormigón prefabricados, por ejemplo por medio de un dispositivo de elevación.
- 30 Obviamente también sería posible llevar los elementos de construcción de hormigón prefabricados después de retirarlos de la línea de producción y antes de la formación de una pila a un proceso de tratamiento ulterior. Esta medida se brinda en primera línea en la fabricación de elementos con doble pared. Los elementos de construcción de hormigón prefabricados fraguados podrían ser llevados en este caso después de separarlos del molde de plataforma por ejemplo por medio de un travesaño de separación directamente a un dispositivo de volteo y ser unidos de manera en sí conocida con un elemento de construcción de hormigón prefabricado todavía no fraguado para formar un elemento con doble pared, que recorra después la línea de producción hasta el final. También se prevé con preferencia, que estos elementos con doble pared se retiren de la línea de producción en un orden, que se corresponda con un orden de montaje prefijado o en un orden invertido y se agrupen directamente sin almacenamiento intermedio en una pila para cada plan de instalación.
- 35 40 Además, aquí todavía es preciso destacar, que el concepto de pila no se refiere exclusivamente a una serie de elementos de construcción de hormigón prefabricados dispuestos uno encima del otro, sino que comprende los elementos de construcción de hormigón prefabricados agrupados en un plan de instalación, es decir, que el concepto de pila también abarca varias pilas dispuestas una al lado de la otra de elementos de construcción de hormigón prefabricados agrupados uno encima de otro asignados a un plan de instalación o, dicho de otro modo, a un pedido.
- 45 50 Con preferencia se prevé, que en una fila de elementos de construcción de hormigón prefabricados dispuestos uno encima del otro sólo se agrupen los elementos de construcción de hormigón prefabricados pertenecientes a un plan de instalación y ello en el mismo orden o en el orden invertido prefijado en el orden de montaje.

De acuerdo con otro ejemplo de ejecución se prevé, además, que la elaboración del plan de producción y del plan de apilado según el paso IV) se realice exactamente en función de un plan de instalación.

Otra forma de ejecución del invento prevé en este caso, que los elementos de construcción de hormigón prefabricados se dispongan después de la retirada de la línea de producción según el paso VI) exactamente en una pila, que se corresponda con el orden de montaje o con un orden invertido prefijado en el plan de instalación.

Dicho de otra manera, según este ejemplo de ejecución del invento se elaboran un plan de producción y un plan de apilado para un pedido único, que comprenda los elementos de construcción de hormigón prefabricados representados en el plan de instalación, se disponen los elementos de construcción de hormigón prefabricados después de retirarlos de la línea de producción exactamente en una pila. Esto significa, que en esta forma de ejecución del procedimiento según el invento se elabora sobre la base de exactamente un plan de instalación exactamente un plan de producción y exactamente un plan de apilado, correspondiéndose el plan de producción y el plan de apilado con el plan de instalación, es decir, que se puede prescindir de un plan de ocupación de las plataformas separado. En este caso cabe imaginar, que sobre un molde de plataforma se dispongan dos o más encofrados para los elementos de construcción de hormigón prefabricados de uno de los planes de instalación, siendo importante, que la separación de los elementos de construcción de hormigón prefabricados terminados del molde de plataforma quede garantizado en el orden de apilado correcto.

Sin embargo, de manera alternativa también es posible, que la elaboración del plan de producción y del plan de apilado según el paso IV) se realice en función de varios planes de instalación.

Otra forma de ejecución del invento prevé en este caso, que la fabricación de al menos dos elementos de construcción de hormigón prefabricados según el paso V) tenga lugar sobre un molde de plataforma común, estando asignados al menos dos de los elementos de construcción de hormigón prefabricados dispuestos sobre el molde de plataforma común a planes de instalación distintos.

Por lo tanto, en este ejemplo de ejecución tiene lugar, igual que en el estado de la técnica, una mezcla de varios pedidos para poder lograr de esta manera un aprovechamiento mejor de los moldes de plataforma. A diferencia con el estado de la técnica se mantiene el orden de montaje prefijado en el plan de instalación en el mismo orden o en el orden inverso, de manera, que, de acuerdo con otro ejemplo de ejecución del invento, los elementos de construcción de hormigón prefabricados pueden ser dispuestos, después de la retirada de la línea de producción según el paso VI), en el mismo orden o en el orden invertido correspondiente al orden de montaje prefijado en los planes de instalación, en varias pilas de las que cada una está asignada exactamente a un plan de instalación.

Dicho de otra manera, en esta forma de ejecución del procedimiento según el invento se crea sobre la base de x planes de instalación exactamente un plan de producción y después exactamente un plan de apilado, que comprende la distribución de los elementos de construcción de hormigón prefabricados producidos entre x pilas o x planes de apilado.

La producción de elementos de construcción de hormigón prefabricados sigue con el ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento una lógica totalmente nueva. Mientras que en el estado de la técnica se producía la mayor cantidad posible de elementos de construcción de hormigón prefabricados terminados sobre un molde de plataforma, se produce generalmente sólo un elemento de construcción de hormigón prefabricado por molde de plataforma. El peor aprovechamiento de los diferentes moldes de plataforma aporta la ventaja de un tiempo de trabajo máximo fijo para cada fase de trabajo, con lo que es posible la automatización consecuente hasta una línea de producción totalmente automatizada, con lo que se pueden reducir considerablemente los costes de producción debido al enorme ahorro de personal y el menor tiempo de cadencia de las plataformas. Además, el tiempo máximo para cada fase de trabajo hace posible un tiempo de paso predecible de un molde de plataforma por la línea de producción, con lo que se pueden evitar las retenciones en la producción.

Además, se debe divulgar una instalación según la doctrina de la reivindicación 15 para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados.

En las instalaciones conocidas hasta ahora se comprobó, que era problemática, además de los tiempos de trabajo totales sólo difícilmente, respectivamente no calculables para el paso de un molde de plataforma, la aparición de retenciones en la producción, que se pueden producir debido a las fases de trabajo desiguales en las diferentes estaciones de la línea de producción y con los avances irregulares de los moldes de plataforma debidos a ello.

Para evitar este problema prevé la instalación según el invento, que en el grupo de estación de desencofrado, estación de limpieza, estación de encofrado, estación de hormigonado y estación de introducción de la armadura estén automatizadas al menos tres estaciones, habiendo comprobado, que desde el punto de vista de una automatización consecuente es especialmente ventajoso, que en el grupo de estación de desencofrado, estación de limpieza, estación de encofrado, estación de hormigonado y estación de introducción de la armadura estén automatizadas todas las estaciones.

En este caso es favorable, que las estaciones automatizadas de la instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados estén conectadas con un dispositivo central de mando, que comprenda con preferencia un ordenador director, para la transmisión de datos por medio de líneas de datos o inalámbrica.

5 Para incrementar la flexibilidad de la instalación según el invento, por ejemplo para poder fabricar también formas especiales de los elementos de construcción de hormigón prefabricados, prevé otra forma de ejecución del invento, que la instalación comprenda una o varias estaciones especiales excluidas de la circulación acompañada de los moldes de plataforma en la línea de producción. En este caso es conveniente, que los moldes de plataforma se extraigan en estas estaciones especiales del circuito de circulación y que al mismo tiempo se introduzca en la línea de circulación otro molde de plataforma para poder mantener la cadencia fija.

10 Las estaciones especiales pueden ser por ejemplo necesarias para la fabricación de elementos especiales, como por ejemplo placas para balcones, incluida igualmente en el plan de instalación, ya que estos elementos especiales exigen un trabajo manual grande. En este caso se puede colocar eventualmente la armadura con los separadores antes del hormigonado, sí, por ejemplo, elementos como tubos o aislamientos deban ser incorporados a la armadura.

15 Para ello se comprobó, que es ventajoso, que entre la estación de encofrado y la estación de hormigonado y/o en la zona de la estación de retirada se disponga una estación especial.

Otras particularidades y detalles del invento se describirán con detalle en la descripción, que sigue, de las figuras, haciendo referencia a los ejemplos de ejecución representados en el dibujo. En él muestran:

La figura 1, una instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados,
 20 la figura 2, de manera esquemática, el desarrollo de los pasos III) a VIII) de un ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento,
 la figura 3a, los pasos I) a VI) de un primer ejemplo de ejecución de un procedimiento según el invento,
 la figura 3b, los pasos I) a VI) de un segundo ejemplo de ejecución,
 las figuras 4a y 4b, dos desarrollos distintos de la producción en el paso V) de un ejemplo de ejecución del procedimiento según el invento,
 25 la figura 5a, el desarrollo de la producción y la formación de la pila sobre la base de exactamente un plan de instalación,
 la figura 5b, el desarrollo de la producción y la formación de una pila sobre la base de dos planes de instalación,
 las figuras 6a a 6d, el vaciado del hormigón y la introducción de los elementos de la armadura en el encofrado según los pasos d) y e) del procedimiento,
 30 las figuras 7a a 7d, la separación y el apilado de los elementos de construcción de hormigón en la estación de separación y de apilado de la instalación.

La instalación 1 para la fabricación de elementos 3 de construcción de hormigón armado comprende varias estaciones dispuestas de tal modo, que los moldes 20 con plataforma sobre los que se fabrican los elementos 3 de construcción de hormigón armado recorran estas estaciones en el sentido de una línea de producción, en especial en circuito cerrado.

35 La línea 2 de producción comprende una estación 16 de separación en cuya zona se dispone un travesaño 17 de separación. Directamente a continuación se halla la estación 18 de apilado, de manera, que los elementos 3 de construcción de hormigón armado retirados en la estación 16 de levantamiento con el travesaño 17 de separación pueden ser transportados directamente a la estación 18 de apilado y ser apilados aquí.

40 Después de la separación del elemento 3 de construcción de hormigón armado tiene lugar el avance del molde 20 con plataforma sobre el que todavía se halla el encofrado 29 hasta la estación 4 de desencofrado. En la estación 4 de desencofrado o en el trayecto hasta ella se escanea el molde de plataforma por medio de un dispositivo 26 de escaneo para determinar, por un lado, la posición de los elementos 9 de encofrado y, por otro, si otras piezas se hallan sobre el molde 20 con plataforma. En la estación 4 de desencofrado se retiran entonces del molde 20 con plataforma los elementos 9 de encofrado por medio de un robot 8 de encofrado. Los elementos 9 de encofrado no aptos para el robot y
 45 otras piezas, que se hallen eventualmente sobre el molde de plataforma, pueden ser retirados a mano.

El molde 20 con plataforma recorre después una estación 6 de limpieza en la que se limpia y trata con aceite la superficie del molde de plataforma, es decir la superficie de encofrado. Los elementos 9 de encofrado se llevan igualmente a una estación de limpieza y de tratamiento con aceite y a continuación se utilizan nuevamente de manera inmediata para la construcción de un encofrado nuevo en la estación 7 de encofrado, que se halla a continuación, o se depositan en un almacén.

En la estación 7 de encofrado se colocan los elementos 9 de encofrado por medio de un robot 8 de encofrado y se fijan, por ejemplo magnéticamente. Se pueden encofrar y construir piezas oblicuas, escotaduras, orificios o también piezas poligonales. Los datos necesarios para ello son transmitidos al robot 8 de encofrado desde ordenador 22 director.

A continuación de la estación 7 de encofrado se dispone en la instalación 1 representada una estación 10 especial en la que los encofrados especiales y los encofrados finales pueden ser completados manualmente por un operario. Estos encofrados especiales son en el ejemplo de ejecución representado elementos de "Styropor" cortados con una cortadora 11 de "Styropor", siendo determinados los datos correspondientes por el robot 8 de encofrado o por el ordenador 22 director. A pesar de que en el ejemplo de ejecución representado se prevea, que estos encofrados especiales sean montados manualmente por un operario, cabría imaginar, que los encofrados especiales construidos en la cortadora 11 de "Styropor" se posicionen y fijen sobre el molde 20 con plataforma igualmente por medio del robot 8 de encofrado.

A continuación se lleva el molde 20 con plataforma, sobre el que se halla ahora el encofrado 20 cerrado por todos los lados a la estación 12 de hormigonado en la que se vierte, con preferencia por medio de un distribuidor 13 de hormigón, el hormigón 34 en el encofrado 29. El hormigón 34 vertido de esta manera sobre la superficie de encofrado se compacta después por vibrado o agitado, antes de que en la estación 14 de introducción de la armadura encapsulen o introduzcan por vibrado los elementos 23 de la armadura desde arriba por medio de un travesaño 15 en el hormigón 34 fresco todavía no fraguado. La cobertura con hormigón necesaria para los elementos 23 de la armadura se obtiene por medio de una penetración correspondientemente profunda, de manera, que se puede prescindir de la utilización necesaria de separadores.

Los elementos 23 de la armadura, que deban ser agregados en la estación 14 de introducción de la armadura son preparados por una estación 27 de preparación de la armadura no incluida en la línea 2 de producción. Para ello posee la estación 27 de preparación de la armadura un dispositivo 28 de soldadura para la soldadura con soportes 23 de malla. En esta estación 27 de preparación de la armadura se construyen todos los elementos 23 de armadura necesarios para los elementos 3 de construcción de hormigón armado por corte, curvado, unión o soldadura de los elementos individuales, como mallas de armadura, varillas longitudinales o transversales así como soportes de parrilla. Este proceso de fabricación tiene lugar ventajosamente de manera automatizada, con lo que se garantiza, que se pueda disponer de todos los elementos de la armadura de los elementos 3 de construcción de hormigón armado a producir en el momento correcto desde el punto de vista del movimiento en circuito cerrado. Si la fabricación de los elementos 23 de la armadura se realiza sobre la base de datos suministrados por el ordenador director del dispositivo 22 de mando, se logra un posicionado exacto de los soportes 25 de la malla, lo que es en especial ventajoso para la recogida de los elementos de la armadura por medio del travesaño 15 en la estación 14 de introducción de la armadura así como para el travesaño 17 de separación en la estación 16 de separación.

Detrás de la estación 14 de introducción de la armadura se lleva el molde de plataforma a la cámara 21 de fraguado para su secado. Después de abandonar la cámara 21 de fraguado se llevan los moldes 20 con plataforma con los elementos 3 de construcción de hormigón armado fraguados, que se hallan sobre ellos, a la estación 16 de separación.

La instalación 1 representada se presta en especial para la fabricación de elementos 3 de construcción de hormigón armado, como los que se necesitan para la fabricación de techos formados por elementos, respectivamente de dobles paredes.

La figura 2 muestra diferentes pasos de un primer ejemplo de ejecución de un procedimiento según el invento en el que – partiendo del plan de instalación disponible en el paso III) – se establece en el paso IV) un plan 30 de producción, que tiene en cuenta el orden de montaje prefijado en el plan de instalación, y después se elabora un plan 32 de apilado, que comprende una pila nominal, que también tiene en cuenta el orden de montaje de los elementos 3 de construcción de hormigón armado prefijado en el plan de instalación.

En el paso V) se producen después los elementos 3 de construcción de hormigón armado de acuerdo con el plan 30 elaborado en la instalación 1 representada en la figura 1 y en el paso VI) siguiente se agrupan en una pila 33 real, que se corresponda con la pila nominal.

La pila 33 real así creada puede ser cargada después directamente en un medio de transporte (paso VII), siendo montados después del transporte los elementos 3 de construcción de hormigón armado en el orden de montaje prescrito en el plan de instalación.

El procedimiento según el invento permite, por lo tanto, el apilado agrupado de los elementos 3 de construcción de hormigón armado en el orden de montaje necesario a pie de obra inmediatamente después de la retirada de la estación 16 de separación, es decir sin un almacenamiento intermedio previo, como era necesario hasta ahora en el procedimiento según el estado de la técnica.

La figura 3a muestra un ejemplo de ejecución en el que el plan 30 de producción y el plan 32 de apilado se elaboran sobre la base de exactamente un plan 31 de instalación. En un primer paso I) se elabora por el arquitecto o por el especialista en estática el plan de, por ejemplo, un techo a fabricar formado por elementos. Basándose en este plan de construcción se crea a continuación de acuerdo con el paso II) y con la ayuda de un ordenador el plan de instalación resultante en el paso III). En el paso IV) se crean sobre la base del plan 31 de instalación el plan 30 de producción y el plan 32 de apilado y en el paso V) se construyen en los pasos a) a f) del procedimiento según el invento los elementos 3 de construcción de hormigón armado necesarios según el plan 31 de instalación, que después se apilan en el paso VI) en una pila 33 en el orden previsto en el orden de montaje en el plan 31 de instalación o en el orden inverso de él.

El ejemplo de ejecución según la figura 3b se diferencia del ejemplo de ejecución según la figura 3a únicamente por el hecho de que el plan 30 de producción y el plan 32 de apilado se crean sobre la base de dos planes 31, 31' de instalación, de manera, que después de la producción según el paso V) tiene lugar en los pasos VIa) y VI) la separación de los elementos 3 de construcción de hormigón armado dispuestos sobre el molde de plataforma en dos pilas 33, 33' separadas, que se correspondan nuevamente con los planes 31, 31' de instalación.

La figura 4a muestra un ejemplo de ejecución en el que la producción de los elementos 3a – 3g de construcción de hormigón armado según el paso V) del procedimiento según el invento tiene lugar en un orden invertido con relación al orden de montaje del plan 31 de instalación. Después de ser retirados de la línea de producción se invierte después en el paso VI) el orden de producción en la estación 16 de separación por el apilado de uno sobre el otro de los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado, de manera, que los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado se dispongan en la pila 33 resultante en un orden, que se corresponda con un orden de montaje previsto en el plan 31 de instalación, es decir, que a pie de obra el primer elemento 3a de construcción de hormigón armado a montar está dispuesto en la pila 33 en la posición superior. Se utilizará este ejemplo de ejecución, cuando la pila 33 resultante se carga como un todo, por ejemplo por medio de un dispositivo de elevación, sobre el medio de transporte, de manera, que el orden de los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado ya no varía durante la carga.

En la figura 4b se representa un ejemplo de ejecución alternativo. El orden de producción según el paso V) tiene lugar en él de acuerdo con el orden de montaje previsto en el plan 31 de Instalación, de manera, que los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado se disponen en la pila 33 resultante en un orden invertido con relación al orden de montaje previsto en el plan 31 de instalación. Se utilizará este ejemplo de ejecución, cuando durante la carga de la pila 33 en el medio de transporte los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado, se levantan individualmente los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado hasta el medio de transporte, con lo que varía el orden de los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado en la pila 33, es decir, que después de la carga sobre el medio de transporte el orden de los elementos 3a a 3g de construcción de hormigón armado equivale nuevamente el orden de montaje previsto en el plano 31 de instalación.

La figura 5a muestra el paso V) y el paso VI) de acuerdo con el ejemplo de ejecución según la figura 3a. Por lo tanto, en este ejemplo de ejecución se crean sobre la base de exactamente un plan de instalación exactamente un plan de producción y una pila, que se corresponde exactamente con el plan 31 de instalación.

A diferencia de ello muestra la figura 5b los pasos V) y VI) según la figura 3b, es decir, que en el ejemplo según la figura 5b se crea nuevamente por medio de dos planes 31, 31' de Instalación exactamente un plan 30 de producción, pero al final se crean dos pilas 33, 33' correspondientes a los planes 31, 31' de instalación. En este caso no tiene una importancia esencial, que se elabore un plan de apilado independiente para cada pila 33, 33' o que sólo se establezca un plan de apilado, que comprenda las dos pilas 33, 33' a formar.

Un aspecto del invento reside en cualquier caso en el hecho de crear sobre la base del orden de montaje prefijado en un plan 31, 31' de instalación un plan de producción correspondiente para una instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón armado y que los elementos de construcción de hormigón armado así fabricados se disponen después de la retirada de la línea de producción inmediatamente en una pila, que tiene en cuenta el orden de montaje del plan de instalación, respectivamente de los planes de instalación y ello sin un almacenamiento intermedio previo.

La figura 6a muestra un molde 20 con plataforma sobre la que se ha configurado por medio de varios elementos 9 de encofrado un encofrado 29 para un elemento 3 de construcción de hormigón armado a fabricar. En este encofrado se vacía en un paso adicional en la estación 12 de hormigonado el hormigón 34 (figura 6b). Después se lleva el molde 20 con plataforma a la estación 14 de introducción de la armadura y – como se representa en la figura 6c – se introduce desde arriba un elemento 23 de armadura en el hormigón 34 todavía no fraguado. El elemento 23 de armadura posee en el ejemplo de ejecución representado una configuración tridimensional y comprende una malla 24 de armadura unida

firmemente con varios soportes 15 de la armadura, con preferencia está soldada, y que por ejemplo puede estar curvada o acodada.

Debido a que el elemento 23 de armadura es introducido desde arriba en el hormigón 34 todavía no fraguado se puede obtener el necesario cubrimiento con hormigón – como se representa en la figura 6d – por empuje o vibración, con lo que se puede prescindir de la utilización de separadores.

Las figuras 7a a 7c muestran el desarrollo en la estación 16 de separación y en la estación 18 de apilado. La manipulación de los elementos 3 de construcción de hormigón armado entre estas dos estaciones 16 y 18 tiene lugar por medio de un travesaño 17 dispuesto de manera que se pueda desplazar verticalmente y también horizontalmente y que en su extremo inferior posee varios elemento 35 de recogida. Los elementos 35 de recogida están configurados con forma de gancho para recoger los soportes 25 de la parilla del elemento 23 de armadura.

Los moldes 20 con plataforma con los elementos 3c, 3d de construcción de hormigón armado fraguados se llevan después de abandonar la cámara 21 de fraguado a la estación 16 de separación (figura 7a). De acuerdo con la figura 7b se desciende después el travesaño 17 de separación para recoger el elemento 3d de construcción de hormigón armado, que halla sobre el molde 20 con plataforma y llevarlo a la estación 18 de apilado (figura 7c) y ser apilado aquí sobre la pila 33 en un orden previsto en el plan de instalación o en un orden invertido. Durante el apilado (figura 7d) se lleva el molde 20 con plataforma, sobre el que se hallan ahora los elementos 9 de encofrado viejos desde la estación 16 de separación hasta la estación 6 de limpieza y el proceso de separación puede comenzar nuevamente, como se representa en la figura 7a.

Los ejemplos de ejecución representados de una instalación para la producción de elementos de construcción de hormigón armado así como los ejemplos de los posibles procedimientos de fabricación no se deben entender obviamente en un sentido limitador, sino que son únicamente algunos ejemplos de las numerosas posibilidades para realizar la idea de una instalación automatizada de circulación en circuito cerrado de plataformas para la producción de elementos de construcción de hormigón armado.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados en el que la fabricación de los elementos de construcción se realiza sobre moldes de plataforma, recorriendo los moldes de plataforma sucesivamente varias estaciones de una línea de fabricación, en especial en circuito cerrado y teniendo lugar el avance de las moldes de plataforma de una estación a la siguiente en función de un tiempo máximo por fase de trabajo, en especial de manera sincronizada, con los siguientes pasos:
- a) separación de los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados fraguados y retirada de los elementos (9) de encofrado o inversamente,
 - b) limpieza de los moldes (20) con plataforma en la estación (6) de limpieza,
 - c) colocación automática de al menos un elemento (9) de encofrado sobre el molde (20) con plataforma para el siguiente elemento (3) de construcción de hormigón prefabricado a producir,
 - d) vaciado automático del hormigón (34) en el encofrado (29),
 - e) introducción automática de los elementos (23) de la armadura con presión, respectivamente vibración en el hormigón (34) todavía no fraguado
 - f) transporte del elemento (3) de construcción de hormigón prefabricado todavía no fraguado a una cámara (21) de fraguado,
 - g) determinación de las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura,
 - h) transferencia de las posiciones determinadas de las asas, que sobresalen del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura, a un dispositivo (22) de mando para la separación automática de los elementos de construcción de hormigón armado fraguados.
2. Procedimiento para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados en el que la fabricación de los elementos de construcción se realiza sobre moldes de plataforma, recorriendo los moldes de plataforma sucesivamente varias estaciones de una línea de fabricación, en especial en circuito cerrado y teniendo lugar el avance de las moldes de plataforma de una estación a la siguiente en función de un tiempo máximo por fase de trabajo, en especial de manera sincronizada, con los siguientes pasos:
- a) levantamiento de los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados fraguados y retirada de los elementos (9) de encofrado o inversamente,
 - b) limpieza de los moldes (20) con plataforma en la estación (6) de limpieza,
 - c) colocación automática de al menos un elemento (9) de encofrado sobre el molde (20) con plataforma para el siguiente elemento (3) de construcción de hormigón prefabricado a producir,
 - d) vaciado automático del hormigón (34) en el encofrado (29),
 - e) introducción automática de los elementos (23) de la armadura con presión, respectivamente vibración en el hormigón (34) todavía no fraguado
 - f) transporte del elemento (3) de construcción de hormigón prefabricado todavía no fraguado a una cámara (21) de fraguado,
 - g) determinación de las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura,
 - h) transferencia de las posiciones determinadas de las asas, que sobresalen del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura, a un dispositivo (22) de mando para la separación automático de los elementos de construcción de hormigón armado fraguados.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque al menos un elemento (9) de encofrado, con preferencia todos elementos (9) de encofrado, permanece después de su colocación de acuerdo con el paso c) sobre molde (20) con plataforma al menos hasta abandonar la cámara (21) de fraguado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque, además, al menos uno de los pasos b) o f) se realiza al menos en parte automáticamente.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque los pasos a), b) y f) se realizan automáticamente.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el apilado de los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados armado tiene lugar automáticamente después de abandonar la cámara (21) de fraguado.
- 5 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados se separan con un dispositivo de elevación, con preferencia un travesaño (17) de elevación, del (de los) molde(s) (20) con plataforma, recogiendo el dispositivo de levantamiento los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados por medio de las asas, que sobresalen del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura y porque las posiciones de las asas con relación a los moldes (20) con plataforma son transferidas al
10 dispositivo de levantamiento desde un dispositivo (22) de mando.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque las posiciones de las asas, que sobresalen del hormigón se determinan con un dispositivo (36) de escaneo dispuesto, respectivamente puede ser dispuesto a lo largo de la línea (1) de producción o en una estación (14) de introducción de la armadura durante o inmediatamente después de la introducción de la armadura y son transferidas al dispositivo (22) de mando.
- 15 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque antes de la separación del al menos un elemento (9) de encofrado de acuerdo con el paso a) se escanean los moldes (20) con plataforma para determinar la posición de los elementos (9) de encofrado a retirar.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la separación y/o la colocación de los elementos (9) de encofrado de acuerdo con el paso a), respectivamente c) se realiza con un robot (8) de encofrado.
- 20 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el desarrollo de los pasos a) a f) realizados automáticamente es gobernado centralmente con un dispositivo (22) de mando, que comprende con preferencia un ordenador director.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los elementos (23) de la armadura, que deban ser dispuestos automáticamente, se fabrican de manera gobernada por un ordenador en una estación (27) de
25 preparación de la armadura por unión, con preferencia soldadura, de varios elementos individuales.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque sobre un molde (20) con plataforma se dispone con preferencia de manera centrada exactamente un encofrado (29) para la fabricación de un elemento (3) de construcción de hormigón prefabricado.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque los elementos (3) de construcción de
30 hormigón prefabricado producidos de acuerdo con un plan (30) de producción en el que se determinan sobre la base de un plan (31) de instalación o de varios planes (31, 31') de instalación la cantidad de diferentes elementos (3) de construcción de hormigón prefabricado a fabricar y/o la ocupación de los moldes (20) con plataforma y que después de recorrer la línea (2) de producción se apilan agrupados hasta su carga para el transporte, siendo retirados los elementos (3) de construcción de hormigón prefabricados de la línea (2) de producción en un orden de montaje prefijado en el plan (31) de instalación, respectivamente los planes (31, 31') de instalación o en un orden invertido de él y se apilan
35 agrupados según cada plan (31, 31') de instalación.
15. Instalación para la fabricación de elementos de construcción de hormigón prefabricados con una línea de producción en la que la fabricación de los elementos de construcción de hormigón prefabricados tiene lugar según una de las reivindicaciones 1 a 14 sobre moldes de plataforma, recorriendo los moldes de plataforma sucesivamente al menos una
40 estación de desencofrado, una estación de limpieza, una estación de encofrado, una estación de hormigonado, una estación de introducción de la armadura y una cámara de fraguado de la línea de producción, en especial con una cadencia sincronizada, estando automatizadas al menos tres estaciones (7, 12, 14) del grupo formado por la estación (4) de desencofrado, la estación (6) de limpieza, la estación (7) de encofrado, la estación (12) de hormigonado y la estación (14) de introducción de la armadura, caracterizada porque se puede determinar la posición de las asas, que sobresalen
45 del hormigón (34) y que son con preferencia elementos (23) de la armadura y porque se prevé un dispositivo (22) de mando al que puede ser transferida la posición determinada de las asas, que sobresalen del hormigón y que son con preferencia elementos 23 de la armadura, para separar de manera automática los elementos de construcción de hormigón prefabricados fraguados.
16. Instalación según la reivindicación 15, caracterizada porque del grupo de la estación (4) de desencofrado, la estación
50 (6) de limpieza, la estación (7) de encofrado, la estación (12) de hormigonado y la estación (14) de introducción de la armadura están automatizadas todas las estaciones.
17. Instalación según la reivindicación 15 ó 16, caracterizada porque la instalación (1) posee una o varias estaciones (10) especiales excluidas de la circulación sincronizada de los moldes (20) con plataforma en la línea (2) de producción.

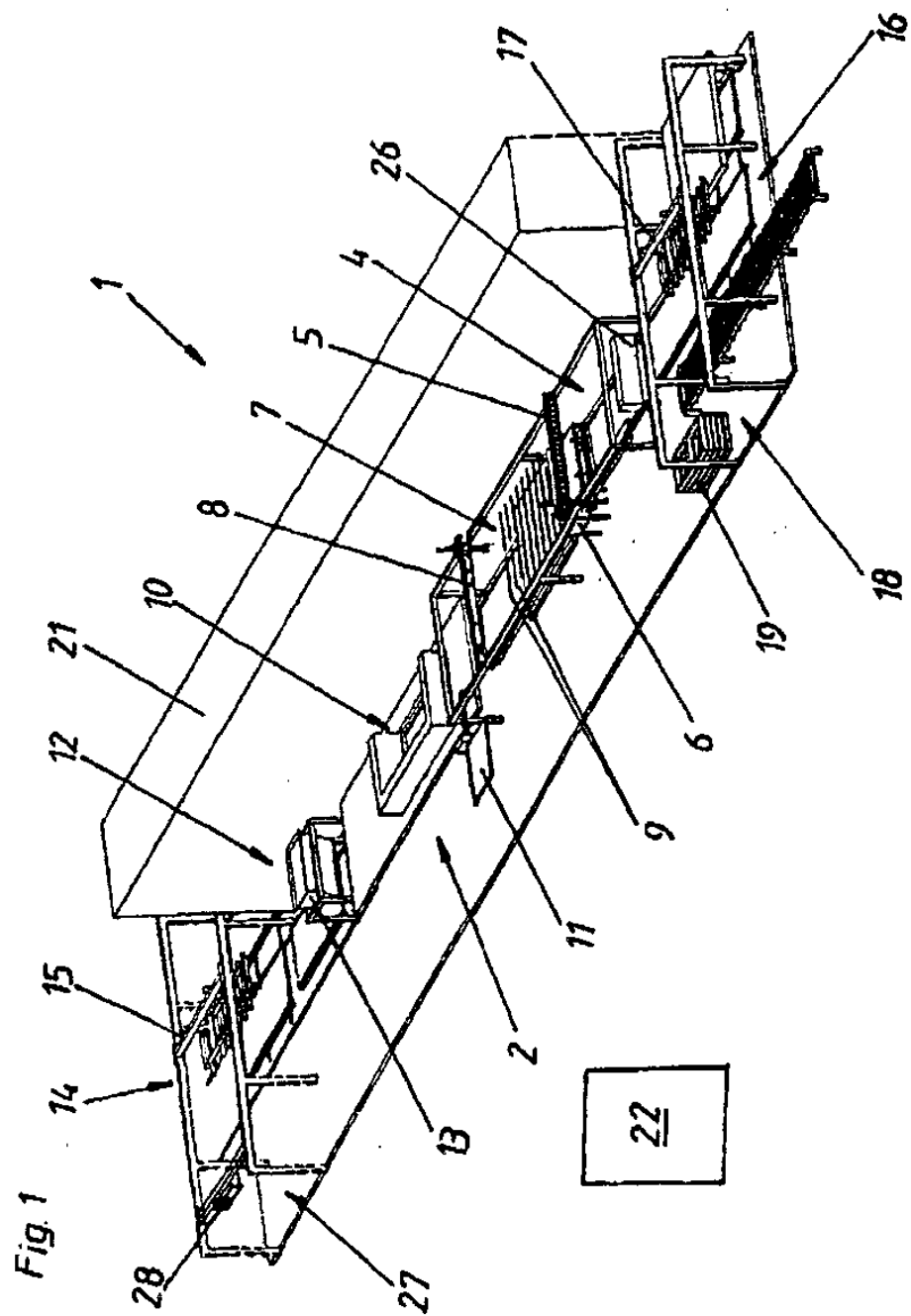


Fig. 2

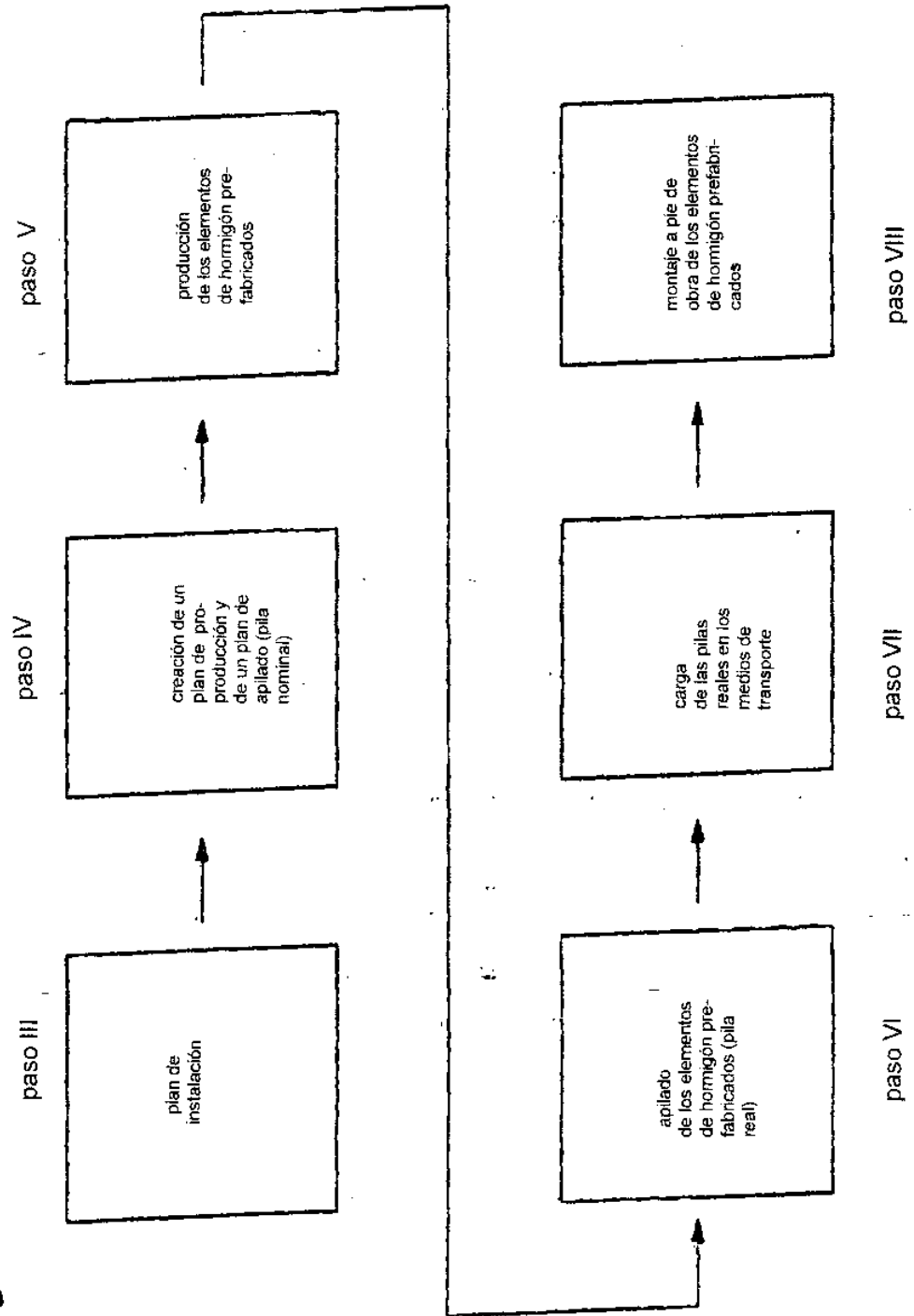


Fig. 3a

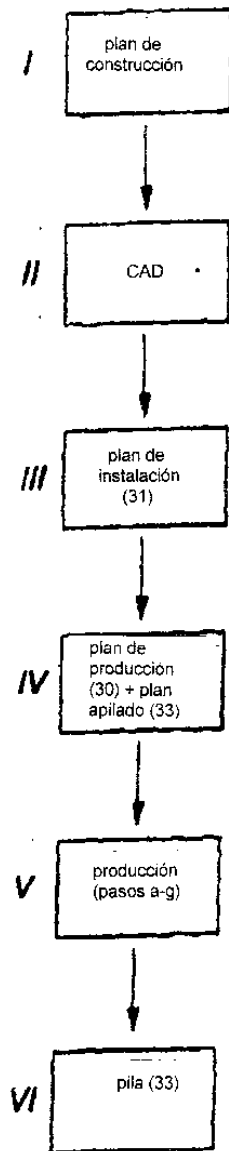


Fig. 3b

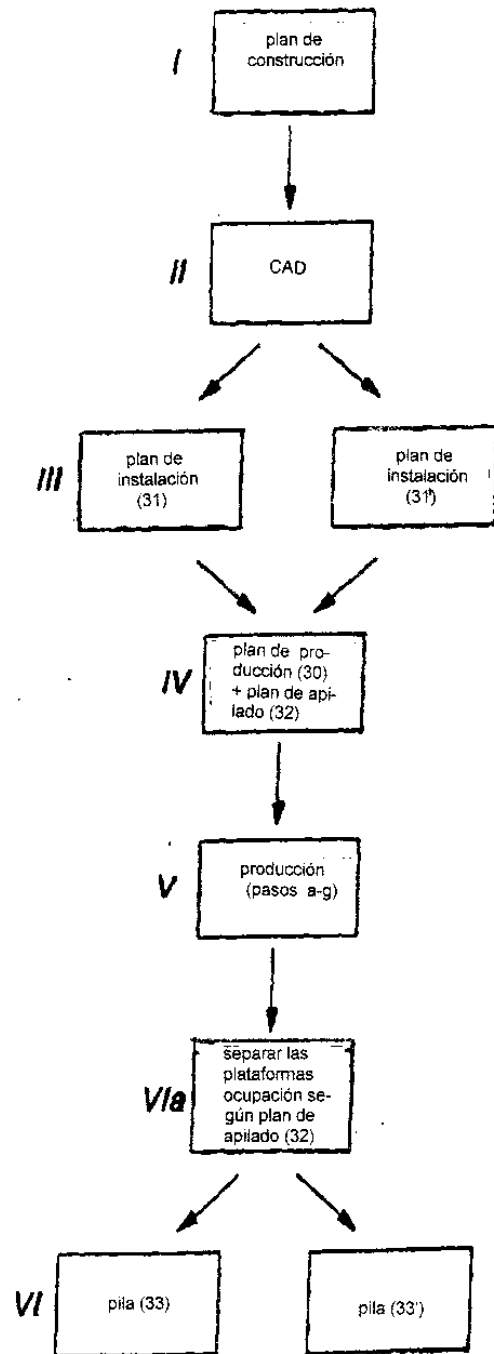


Fig. 4a

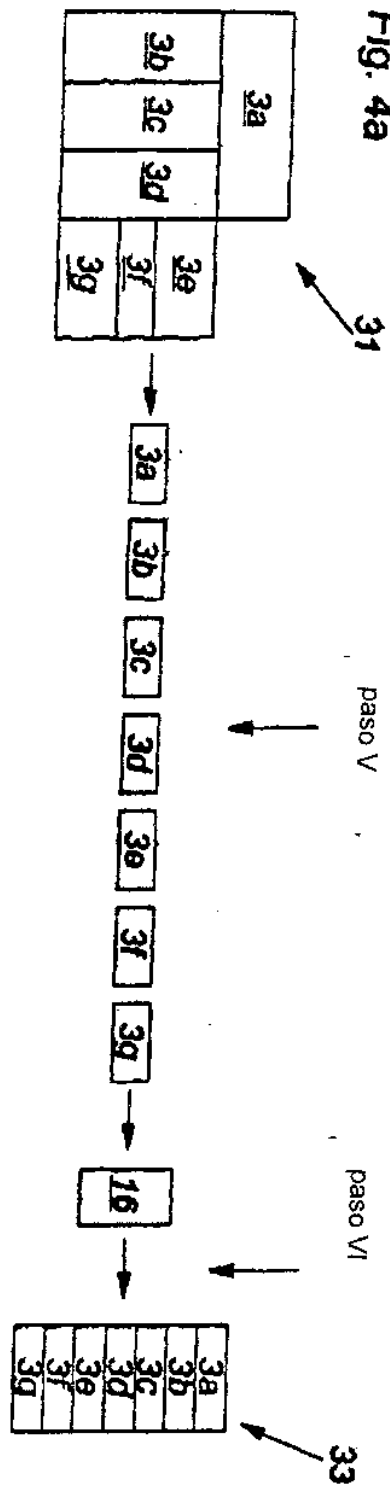


Fig. 4b

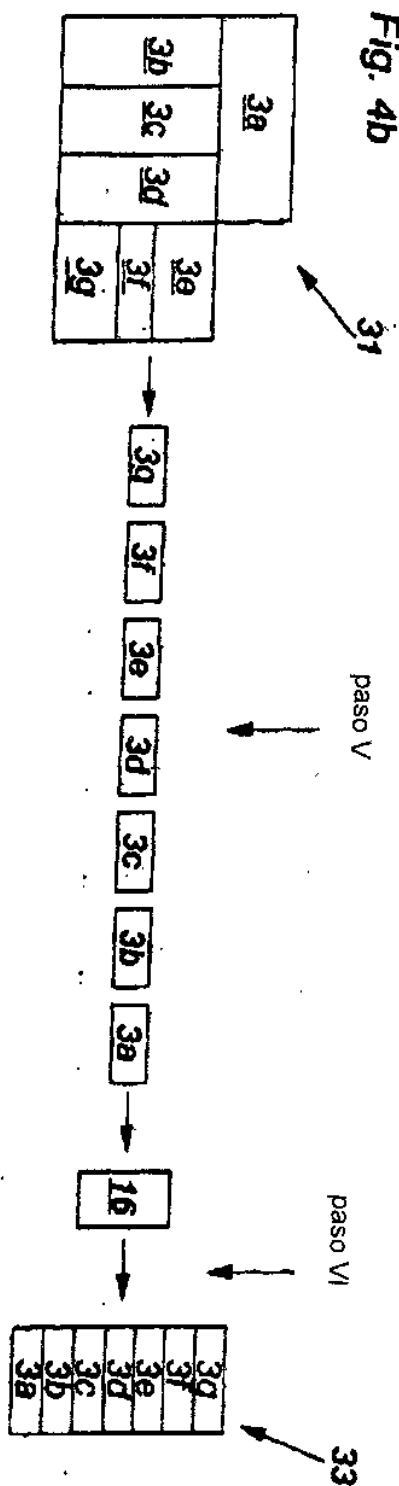


Fig. 5a

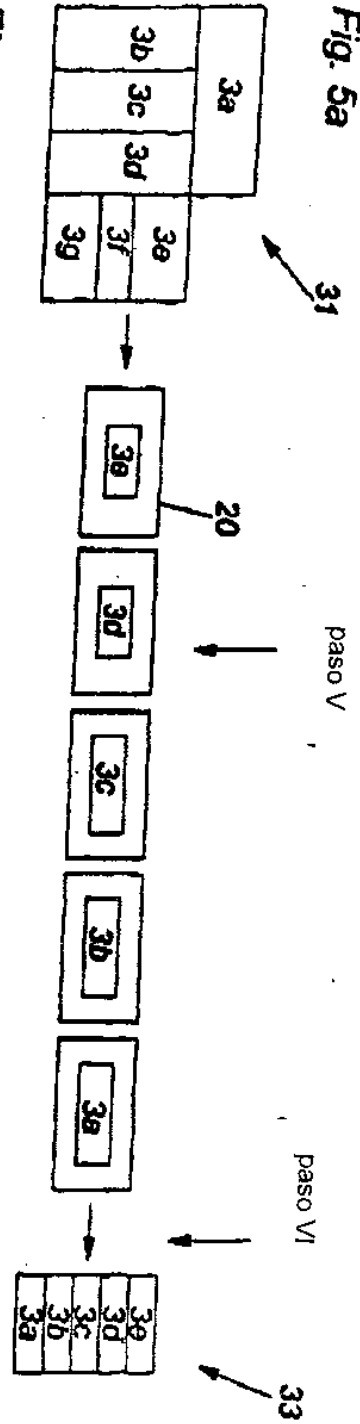


Fig. 5b

