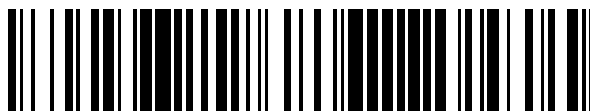


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 387**

51 Int. Cl.:

B28B 17/00 (2006.01)

B28B 23/02 (2006.01)

E04C 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2016** **E 16183778 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 3165340**

54 Título: **Método de apoyo para apoyar una construcción de armadura**

30 Prioridad:

17.08.2015 AT 507262015

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

03.06.2020

73 Titular/es:

PROGRESS HOLDING A.G. (100.0%)

Julius Durst-Strasse 100

39042 Brixen, IT

72 Inventor/es:

STOFNER, HELMUT

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 764 387 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

Método de apoyo para apoyar una construcción de armadura

- 5 El invento se refiere a un método de apoyo para apoyar una construcción de armadura y a un método de fabricación para fabricar piezas de hormigón prefabricadas.

10 Para en la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas poder asegurar que los elementos de armadura allí insertados presentan un suficiente recubrimiento de hormigón, sobre un suelo inferior se colocan manualmente soportes espaciadores en forma de, por ejemplo, anillos o tiras de plástico de diferentes tamaños y sobre ellos, entonces, los elementos de armadura. Con ello la colocación manual de los soportes espaciadores se produce en base a valores de experiencia lo que tiene como consecuencia que en parte se utilicen demasiados soportes espaciadores. Con ello aumento el peligro de formación de espacios huecos, puesto que los soportes espaciadores junto con los elementos de armadura son recubiertos con el hormigón lo que actúa desventajosamente en la calidad de la pieza de hormigón prefabricada. Además, con ello se ocasionan mayores costes porque por un lado se utilizan soportes espaciadores innecesarios y por otro lado al reciclar las piezas de hormigón prefabricadas se necesita una mayor inversión para extraer de nuevo los soportes espaciadores de la pieza de hormigón prefabricada.

20 El documento DE 34 20 806 A1 se refiere a la fabricación de una armadura a partir de varias barras de alambre que se cruzan.

El documento DE 40 31 384 C1 publica un método para ordenar con seguridad en su sitio piezas de montaje sobre un palé.

25 El documento DE 41 35 581 A1 publica la reivindicación de una construcción de armadura mediante orugas expandibles o espumantes, en donde por influencia del proceso de expansión o espumación se realizan separaciones diferentes.

30 El documento DE 19 18 965 A1 publica un dispositivo para colocar orejetas de anclaje.

El documento EP 1 273 407 A1 publica un robot para colocar un imán. El documento DE 196 51 933 C1 publica un robot para encofrar.

35 La misión del presente invento consiste en presentar un método de apoyo, mejorado con respecto al estado de la técnica, de una construcción de armadura y un método de fabricación para la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas que aprovecha este método de apoyo, en donde el método de apoyo acorde con el invento se destaca especialmente por una mejor calidad de las piezas de hormigón prefabricadas, un ahorro de costes así como un reciclado de las piezas de hormigón prefabricadas respetuoso con el medio ambiente.

40 Esta misión será resuelta por las características de las reivindicaciones 1 y 9.

Según ellas, está previsto que en el método de apoyo para apoyar una construcción de armadura en la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas:

- 45 - en un primer paso de método se preparan datos de una construcción de armadura diseñada para la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar,
 - en un segundo paso de método, en una instalación de cálculo electrónica programable, se calculan posiciones para apoyar la construcción de armadura, en función de los datos preparados de la construcción de armadura,
 50 - en un tercer paso de método, para el apoyo de la construcción de armadura se sitúan soportes espaciadores sobre las posiciones calculadas,
 - en un cuarto paso de método sobre los soportes espaciadores se coloca la construcción de armadura fabricada según los datos.

55 Con ello, por que en el curso del segundo paso de método se calculan las posiciones para apoyar la construcción de armadura y después en el curso del tercer paso de método los soportes espaciadores son colocados en las posiciones calculadas, queda asegurado que se utiliza una cantidad óptima de soportes espaciadores y que estos están colocados en las posiciones óptimas. Con ello se pueden fabricar piezas de hormigón prefabricadas por unidades con un recubrimiento de hormigón adecuado y menos espacios huecos, reducir los costes y proteger el medio ambiente al reciclar al final de la vida útil de las piezas de hormigón prefabricadas.

60 Sobre los datos preparados en el curso del primer paso de método de una construcción de armadura diseñada para la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar, puede tratarse por ejemplo de la construcción, la geometría y el peso de la construcción de armadura. De manera típica las construcciones de armaduras utilizadas están construidas a partir de barras longitudinales, barras transversales y/o soportes de malla, en donde en función de la

pieza de hormigón prefabricada pueden estar previstos vaciados para, por ejemplo, ventanas o puertas. Los contornos exteriores de la construcción de armadura pueden reproducir los contornos exteriores de la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar, o sea por ejemplo, superficies inclinadas o similares. Los soportes de malla que suelen ser utilizados presentan en general una disposición superior y una disposición inferior y entre ambas, unas correas que discurren diagonalmente. La exacta construcción del soporte de malla puede formar también una parte de los datos presentados. También juegan un papel el diámetro y la composición material de las barras longitudinales y transversales o del soporte de malla utilizados así como la disposición relativa de estos elementos.

Todos estos datos pueden ser preparados en el curso del primer paso de método, en concreto en forma de un archivo CAD. Pero la expresión "preparar" comprende también soluciones en las cuales los datos son generados en el curso del primer paso de método desde una instalación de cálculo electrónica programable o ser obtenidos a partir de un banco de datos. Además, puede tratarse de la misma instalación de cálculo electrónica programable que también se utiliza en el segundo paso de método.

El cálculo de las posiciones para apoyar la construcción de armadura realizado en el curso del segundo paso de método puede tener en cuenta también otros parámetros adicionales a los datos de la construcción de armadura preparados en el curso del primer paso de método, por ejemplo, la capacidad de carga de los soportes espaciadores utilizados para el apoyo de la construcción de armadura.

El cálculo de las posiciones puede realizarse de diferentes maneras:

Es posible, por ejemplo, que se manejen de manera diversificada diferentes tipos de elementos prefabricados. Por ejemplo, basándose en modelos estáticos simplificados hechos a medida para cada tipo de elemento, se podría desarrollar un algoritmo que sea adecuado para el cálculo de la posición.

En concreto es posible en el curso del cálculo, en primer lugar colocar los soportes espaciadores en posiciones que aparecen adecuadas a cada tipo de elemento, a continuación determinar el comportamiento de combado de la construcción de armadura dependiendo de los datos preparados de esa construcción de armadura y comprobar si este comportamiento de combado corresponde a los valores límite predeterminados. Según sea el resultado de esta comprobación las posiciones de los soportes espaciadores son desplazadas de manera iterativa y de nuevo se calcula el comportamiento de combado y se compara con los valores límite. Estos pasos son realizados hasta que no se pueda obtener ninguna mejora sustancial, es decir, reducción del número de soportes espaciadores y al mismo tiempo comportamientos de combado de la construcción de armadura todavía tolerables.

También se ha destacado como favorable, durante el cálculo en función del comportamiento de combado de la construcción de armadura, calcular los momentos de giro ejercidos y compararlos con los valores límites predeterminados.

Como complemento o como alternativa, durante el cálculo de las posiciones para apoyar la construcción de armadura en el curso del segundo paso de método, la construcción de armadura puede ser dividida en zonas de soporte, en donde a cada zona de soporte se le asocia exactamente un distanciador. Así es que se ha demostrado como ventajoso desplazar iterativamente los límites de las zonas de soporte durante el cálculo de las posiciones para apoyar la construcción de armadura en el curso del segundo paso de método.

Por lo que se refiere a la colocación del soporte espaciador en las posiciones calculadas en el curso del tercer paso de método se han declarado como ventajosas las siguientes soluciones:

Por un lado la colocación puede ser realizada manualmente, en donde para marcar las posiciones puede ser empleado un dispositivo de marcado. En este caso puede tratarse por ejemplo de un plotter o de un láser de pintar modulado o similar.

Por otro lado la colocación puede realizarse automáticamente por ejemplo, mediante un autómatas de colocación.

Entonces, en el curso del cuarto proceso de método sobre los soportes espaciadores colocados se deposita una construcción de armadura prefabricada de acuerdo con los datos.

Con esto se termina en esencia el método de apoyo para apoyar una construcción de armadura. Para ahora fabricar una pieza de hormigón prefabricada en otra secuencia, en un siguiente paso de método la construcción de armadura depositada sobre los soportes espaciadores es embebida en una masa de hormigón junto con los soportes espaciadores.

Con preferencia, en el curso del tercer paso de método los soportes espaciadores son colocados sobre un palé provisto con elementos de encofrado y el método de fabricación es llevado a cabo sobre una instalación circulante sobre palés. Formas de realización ventajosas están definidas en las reivindicaciones dependientes 2 a 8.

A continuación se explican más detalladamente otros detalles y ventajas del presente invento, sobre la base de la descripción de las figuras y por referencia a los dibujos. Se muestra:

La Figura 1, un diagrama de flujo para representar cada uno de los pasos del método de apoyo o del de fabricación,
la Figura 2a, una construcción de armadura a modo de ejemplo, basada en la cual se describe una posible estrategia de cálculo para el cálculo de las posiciones para los soportes espaciadores.
la Figura 2b, la construcción de armadura según la figura 2a apoyada con una hilera de soportes espaciadores,
la Figura 3a, otro ejemplo de una construcción de armadura apoyada con una hilera de soportes espaciadores,
la Figura 3b, un extracto de la construcción de armadura según la figura 3a,
la Figura 4, un dispositivo de separación para la alimentación intermedia de los soportes espaciadores que van a ser colocados,
las Figuras 5a – 5d, una secuencia de posiciones del dispositivo de separación para ilustración de su forma de actuar,
la Figura 6a, una forma de realización preferida de un autómatas de colocación estacionario para la realización del método de apoyo acorde con el invento,
la Figura 6b, un ejemplo de realización de un autómatas de colocación desplazable para la realización del método de apoyo acorde con el invento,
la Figura 7, una construcción preferida de una estación de carga de un autómatas de colocación,
la Figura 8, un perno de centrado para el almacenamiento de soportes espaciadores colocados uno encima de otro, como puede ser previsto en la estación de carga según la figura 7.

La figura 1 muestra esquemáticamente, sobre la base de un diagrama de flujo, el desarrollo del método de apoyo 21 para apoyar una construcción de armadura durante la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas, en donde:

- en un primer paso de método 23 se preparan datos de una construcción de armadura diseñada para la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar,
- en un segundo paso de método 24, en una instalación de cálculo electrónica programable, se calculan posiciones para apoyar la construcción de armadura, en función de los datos preparados de la construcción de armadura,
- en un tercer paso de método 25, para el apoyo de la construcción de armadura se sitúan soportes espaciadores sobre las posiciones calculadas, y
- en un cuarto paso de método 26, sobre los soportes espaciadores se coloca la construcción de armadura fabricada según los datos.

El método de apoyo 21 para apoyar una construcción de armadura puede ser integrado en el método de fabricación 22 para la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas, en donde en un paso de método 27 que se une a continuación de los pasos de método 23 a 26 del método de apoyo 21, la construcción de armadura colocada sobre los soportes espaciadores es embebida en una masa de hormigón.

La figura 2a muestra esquemáticamente en una vista en planta superior un ejemplo de una construcción de armadura 1 la cual está construida para la fabricación de una pieza de hormigón prefabricada en forma de una cubierta de poliestireno. La construcción de armadura 1 se compone de varias barras 28 longitudinales, esencialmente orientadas perpendiculares a las barras 29 transversales así como soportes de malla 30, que por ejemplo pueden estar construidas a partir de una disposición de correas superior y una disposición de correas inferior y correas diagonales que discurren entre ellas. Los datos de esta construcción de armadura 1 son preparados en el curso del primer paso de método 23. En un segundo paso de método 24, en una instalación de cálculo electrónica programable se calculan, en función de los datos de la construcción de armadura 1 preparados, las posiciones 33 y 34 (véase la figura 2b) para el apoyo de la construcción de armadura 1.

En el caso concreto, el tipo de elemento es dominado por las cinco líneas longitudinales en las cuales se concentra la armadura longitudinal y en las que están situados los soportes de malla 30. Una suposición lógica como punto de partida para el cálculo consiste en situar los soportes espaciadores exclusivamente a lo largo de estas cinco líneas principales en dirección longitudinal 33. Entonces varios soportes espaciadores 4 son distribuidos a modo de ensayo, a lo largo de estas líneas longitudinales y se calcula en modo aproximación el comportamiento de combado de estas líneas longitudinales, sin tener en cuenta las barras transversales 29, y se comparan con los valores límite predeterminados. A continuación se desplazan iterativamente las posiciones 33 y 34 de los soportes espaciadores 4, se calcula de nuevo el comportamiento de combado y se compara con los valores límite y así tantas veces hasta que se ha calculado la separación máxima 31 del primer soporte espaciador 4 desde el comienzo de la construcción de armadura 1 así como la separación máxima 32 del soporte espaciador 4 uno debajo de otro a lo largo de la línea longitudinal, con un comportamiento de combado todavía tolerable. Los valores 31 y 32 son calculados por ello con una cierta tolerancia que depende de la separación 44 de las barras 29 transversales, puesto que por motivos

estáticos es lógico no colocar los soportes espaciadores 4 exactamente sobre las posiciones dadas por 31 y 32, sino desplazarlos hasta el punto de cruce situado más próximo.

Sobre la base de este método de cálculo es posible calcular un juego de posiciones 33, 34 esencialmente óptimas para apoyar la construcción de armadura 1 en función de los datos de la construcción de armadura 1 preparados, en donde este juego de posiciones 33, 34 asegura un número mínimo de soportes espaciadores 4 para al mismo tiempo un comportamiento de combado tolerable de la construcción de armadura 1, lo cual consecuentemente actúa sobre la calidad de la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar.

En un tercer paso de método 25 se colocan ahora los soportes espaciadores 4 en las posiciones 33 y 34 para el apoyo de la construcción de armadura 1 calculadas. En un cuarto proceso de método 26, una construcción de armadura 1 calculada de acuerdo con los datos, es depositada sobre los soportes espaciadores 4. El resultado de estos tercer y cuarto pasos de método 25 o 26 está representado esquemáticamente en la figura 2b, en donde adicionalmente también están expuestos los contornos interiores de los elementos de encofrado 10, los cuales corresponden al contorno exterior de una pieza de hormigón prefabricada fabricada por embebido en una masa de hormigón de la construcción de armadura 1 depositada sobre los soportes espaciadores 4 y el endurecimiento de la masa de hormigón.

La figura 3a muestra otro ejemplo de una construcción de armadura 2 en forma de una estera que está construida a partir de barras longitudinales 28 y barras transversales 29. La estera presenta un vaciado 35 para una ventana y un vaciado 36 para una puerta así como una superficie inclinada 43.

En el curso del primer paso de método 23 los datos de esta construcción de armadura 2 son preparados en forma de datos CAD.

En un segundo paso de método 24, en una instalación de cálculo electrónica programable se calculan las posiciones 33 y 34 para el apoyo de la construcción de armadura 2 en función de estos datos preparados de la construcción de armadura 2.

Para ello, como se muestra en la figura 3b, la estera es dividida en zonas 5 de soporte, en donde a cada zona 5 de soporte se le asocia exactamente un soporte espaciador 4 el cual como mínimo soporta una barra longitudinal 28 o una barra transversal 29. Cada una de estas barras soportadas se comba hacia abajo partiendo de un punto de apoyo. Este combado depende en esencia del peso propio de la barra soportada y del peso de las barras soportadas soldadas. En el curso del cálculo se exige que no se puede sobrepasar un máximo de momento de giro parametrizable, en donde el momento de giro depende del diámetro de la barra soportada. La carga de las barras soportadas es repartida sobre todas las barras soportadas. Se calcula cada barra soportada que se apoya sobre un soporte espaciador. En otros pasos cada barra soportada es considerada a su vez como barra de soporte y calculada hasta que todas las barras son soportadas. El combado de las barras soportadas depende de su diámetro y del peso de las barras soldadas y del momento de giro que resulta de ello.

Este cálculo se realiza para zonas 5 de soporte en cada una de las cuales hay situado un soporte espaciador 4. El reparto en las zonas 5 de soporte se realiza por ejemplo partiendo desde un lado de la construcción de armadura 2. El tamaño inicial de cada zona 5 de soporte es parametrizable. En función del resultado de cálculo para una barra de una zona 5 de soporte, durante el cálculo se modifica iterativamente el tamaño de la zona 5 de soporte para llegar lo más cerca posible al límite del momento de giro predeterminado. Los límites 16 de cada zona 5 de soporte están predeterminados por un lado por los límites de la construcción de armadura 2 exteriores e interiores (vaciados para ventanas, puertas o similares) y por otro lado por las cargas calculadas y los límites resultantes de ellas para otras zonas 5 de soporte.

Además hay que indicar que en el cálculo de las posiciones 33 y 34 se tiene en cuenta la capacidad máxima de carga del soporte espaciador 4.

Para el apoyo de las construcciones de armadura 1, 2 es posible utilizar soportes espaciadores 4 con una superficie de apoyo 40 del tipo malla en la que están previstos pasos, y con varios apoyos 42 que sobresalen de la superficie de apoyo 40 que pueden estar situados tanto en el borde exterior como también en la zona central en la superficie de apoyo 40, en donde mediante la superficie de apoyo 40 y los apoyos 42 exteriores se define un volumen ficticio del soporte espaciador 4 (véase también la figura 4). Algunos de los pasos están situados en la superficie de apoyo 40 de tal manera que como mínimo ofrecen sitio para apoyos 42 de otro soporte espaciador 4 de igual construcción y con ello se pueden apilar como mínimo dos soportes espaciadores 4 uno en otro y el volumen ficticio común de los soportes espaciadores 4 apilados aumenta insignificativamente respecto del volumen ficticio de un soporte espaciador 4, en donde los soportes espaciadores 4 apilados se encuentran, por principio, en igual posición y solamente están girados o desplazados uno respecto de otro de manera que sus superficie de apoyo 40 se apoyan paralelas una sobre otra.

De esta manera es posible colocar numerosos soportes espaciadores 4 unos junto a otros ahorrando espacio. En el presente caso la superficie de apoyo 40 en forma de malla está construida circular. Los soportes 42 forman la dimensión que define la cubierta de hormigón. Según sea la cubierta de hormigón de la construcción de armadura 1, 2 que se necesita, los soportes 42 puede ser más largos o más cortos.

En la figura 4 está representada una pila construida de manera con soportes espaciadores 4 situados unos sobre otros o unos dentro de otros. Para colocar los soportes espaciadores 4 en las posiciones calculadas en el curso del tercer paso de método 25 los soportes espaciadores 4 apilados pueden ser almacenados en un paso intermedio en un dispositivo diferenciador 8. Este dispositivo diferenciador 8 consiste en un tubo de centrado 37 con el que los soportes espaciadores 4 se mantienen centrados. Los soportes espaciadores 4 son levantados hacia arriba mediante un tope 39.

En la posición de partida que está representada en la figura 4 o en la 5a la pila de soportes espaciadores está apoyada sobre el tope 39. Un diferenciador 38 separa además el soporte espaciador 4 inferior del segundo soporte espaciador 4 por abajo. Para poder encajar en el tope 39 o en el diferenciador 38 los soportes espaciadores 4 presentan circunferencialmente un voladizo 45 en forma anular.

Para ahora liberar el soporte espaciador 4 inferior a una posición 33, 34 calculada, el tope 39 es movido radialmente hacia afuera de manera que el soporte espaciador 4 con el voladizo 45 ya no está apoyado sobre el tope 39 (véase la figura 5b). Después de la liberación de este soporte espaciador 4 el tope 39 es llevado hacia atrás nuevamente a su posición original (véase la figura 5c). A continuación el diferenciador 38 es movido radialmente hacia afuera. Con ello la pila de soportes espaciadores cae hacia abajo sobre el tope 39 (véase la figura 5d). finalmente el diferenciador 38 es llevado hacia atrás a su posición original según la figura 5a.

Para facilitar la colocación del separador espaciador 4 en las posiciones calculadas 33, 34 en el curso del tercer paso de método 25 puede estar previsto un dispositivo de marcado, que por ejemplo puede tratarse de un plotter el cual señala al soporte espaciador 4 las posiciones calculadas 33, 34 sobre un palé. Como alternativa el dispositivo de marcado puede comprender también un láser modulable con el que se señalan las posiciones 33, 34 calculadas para el soporte espaciador 4 o secuencialmente una tras otra o simultáneamente. En otra secuencia una persona de servicio puede colocar el soporte espaciador 4 en las posiciones 33, 34 calculadas, que han sido marcadas por medio del dispositivo de marcado.

Como alternativa o como complemento a ella, la colocación del soporte espaciador 4 en las posiciones 33, 34 calculadas en el curso del tercer paso de método 25 puede realizarse por medio de un autómatas de colocación.

La figura 6a muestra un ejemplo de un autómatas de colocación 6 de este tipo, el cual está construido estacionario. Esto significa que un palé sobre el cual deben colocarse soportes espaciadores 4 en las posiciones 33, 34 calculadas se desplaza con respecto al autómatas de colocación 6 estacionario.

También es posible el prever un autómatas de colocación 6 estacionario, de este tipo sobre una estación de una instalación de palés circulantes. Para ello los palés 11 se desplazan a lo largo o transversalmente desde una estación hasta la siguiente de la instalación de palés circulantes. En el ejemplo representado el desplazamiento del palé 11 se produce en dirección longitudinal 33.

Para depositar los soportes espaciadores 4 en las posiciones 33, 34 anteriormente calculadas están previstos dos dispositivos de colocación 19, cada uno de los cuales presenta uno de los dispositivos diferenciadores 8 prescritos. Para el control de una determinada posición 33, 34 el palé 11 se mueve en dirección longitudinal 33 y uno de los dispositivos de colocación 19 se mueve en la dirección transversal 34 a lo largo de una viga transversal 17. Para ello está prevista una unidad de control 20 para el control de los movimientos de los dispositivos de colocación 19. Según una forma de realización preferida esta unidad de control 20 puede controlar también el movimiento del palé 11. Además la unidad de control 20 puede tratarse de una instalación de cálculo 3 electrónica programable la cual en el curso del segundo paso de método 24 calcula las posiciones 33, 34 para el apoyo de la construcción de armadura 1, 2 en función de los datos preparados de la construcción de armadura 1, 2.

Según sea la potencia necesaria puede estar previsto un autómatas de colocación 6 como este al que pueden estar asociadas varias vigas paralelas una a otra, que están situadas transversalmente a la dirección de marcha del palé 11 y en las cuales se apoyan pudiendo desplazarse uno o varios dispositivos de colocación 19.

La figura 6b muestra esquemáticamente un ejemplo de un autómatas de colocación 7 construido para poder desplazarse. En este caso el palé permanece en una posición determinada durante la colocación de los soportes espaciadores 4 en las posiciones 33, 34 calculadas y los dispositivos de colocación 19 se desplazan tanto en dirección longitudinal 33 como en dirección transversal 34 con respecto al palé 11. También en este caso, según se la potencia de colocación, pueden estar previstas varias vigas paralelas en las cuales están situados uno o varios dispositivos de colocación 19.

Cada uno de los autómatas de colocación 6, 7 representados en las figuras 6a y 6b puede comprender también una estación de carga para el rellenado de los soportes espaciadores 4 que hay que colocar en el curso del tercer paso de método 25. La estación de carga puede ser utilizada también para tener preparados diferentes tipos de soportes espaciadores 4 de manera que sea posible de manera simple un cambio entre dos diferentes tipos de soportes espaciadores 4.

Una estación de carga 9 de este tipo está representada en la figura 7. La estación de carga 9 comprende un almacén con varios, en este caso concreto tres, platos giratorios 12 cada uno de los cuales presenta una zona de llenado 13 y una zona de vaciado 14. Por ello, el almacén puede ser al mismo tiempo llenado con nuevos soportes espaciadores 4 por una persona de servicio por la zona de llenado 13 del plato giratorio 12, mientras que la otra mitad del almacén, es decir la zona de vaciado 14 del plato giratorio 14 está dispuesta para la extracción del soporte espaciador 4. El almacén está construido ventajosamente de manera que se almacena suficiente número de soportes espaciadores 4 para la producción del día. Para extraer nuevos soportes espaciadores 4 el dispositivo de colocación 19 se desplaza sobre una pila de soportes espaciadores preparada en el almacén y aloja uno en el dispositivo diferenciador 8. La estación de carga 9 puede estar construida de manera que soportes espaciadores 4 con diferentes alturas pueden estar disponibles en almacenes situados contiguos uno a otro.

En lugar de platos giratorios pueden utilizarse también, por ejemplo, uno o varios cajones.

Para almacenar la pila de soportes espaciadores en la estación de carga 9 puede estar previstos pernos de centrado 15 que pueden encajar en una correspondiente abertura 41 central en la superficie de apoyo 40 del soporte espaciador 4 (véase la figura 4). De esta manera una pila de soportes espaciadores puede ser almacenada en una posición almacén predeterminada.

Básicamente se puede pensar en que el dispositivo de colocación 19 toma una determinada pila de soportes espaciadores, utiliza una parte de los soportes espaciadores 4 de la pila, es decir en el curso del tercer paso de método 25 los coloca en posiciones 33, 34 previamente calculadas y los soportes espaciadores 4 no utilizados los deposita de nuevo en una posición almacén para tomar otro tipo de soporte espaciador, por ejemplo con otra altura.

REIVINDICACIONES

1. Método de apoyo (21) para apoyar una construcción de armadura (1, 2) en la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas, en donde

- en un primer paso de método (23) se preparan datos para la construcción de armadura (1, 2) diseñada para la pieza de hormigón prefabricada que hay que fabricar,
- en un segundo paso de método (24), en una instalación de cálculo (3) electrónica programable, se calculan posiciones (33, 34) para apoyar la construcción de armadura (1, 2) en función de los datos preparados de la construcción de armadura (1, 2),
- en un tercer paso de método (25), para el apoyo de la construcción de armadura (1, 2) en las posiciones (33, 34) calculadas se sitúan soportes espaciadores (4), **caracterizado por** el paso:

- en un cuarto paso de método (26) sobre los soportes espaciadores (4) se coloca una construcción de armadura (1, 2) fabricada según los datos.

2. Método de apoyo (21) según la reivindicación 1, en donde en el curso del tercer paso de método (25) los soportes espaciadores (4) se colocan sobre un palé (11) con elementos de encofrado (10).

3. Método de apoyo (21) según la reivindicación 1 ó 2, en donde las posiciones (33, 34) sobre las que han sido colocados los soportes espaciadores (4) en el curso del tercer paso de método (25) son marcadas mediante un dispositivo de marcado, que como mínimo comprende un láser.

4. Método de apoyo (21) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde en el curso del tercer paso de método (25) los soportes espaciadores (4) que van a ser colocados en las posiciones (33, 34) calculadas para el apoyo de la construcción de armadura (1, 2) son extraídos como mínimo de un dispositivo diferenciador (8) preferiblemente automatizado.

5. Método de apoyo (21) según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde durante el cálculo de las posiciones (33, 34) para el apoyo de la construcción de armadura (1,2) en el curso del segundo paso de método (24), la construcción de armadura (1, 2) es dividida en zonas de soporte (5), en donde a cada zona de soporte (5) se le asigna exactamente un soporte espaciador (4).

6. Método de apoyo (21) en donde durante el cálculo de las posiciones (33, 34) para el apoyo de la construcción de armadura (1,2) en el curso del segundo paso de método (24), los límites de las zonas de soporte (5) son desplazados iterativamente.

7. Método de apoyo (21) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el cálculo de las posiciones (33, 34) para el apoyo de la construcción de armadura (1,2) en el curso del segundo paso de método (24) se realiza teniendo en cuenta

- la construcción de la construcción de armadura (1, 2),
- la geometría de la construcción de armadura (1, 2),
- el peso de la construcción de armadura (1, 2),
- el comportamiento de combado de la construcción de armadura (1, 2),
- los momentos de giro ejercidos en función del comportamiento de combado de la construcción de armadura (1, 2), y/o
- la capacidad de carga de los soportes (4) utilizados para el apoyo de la construcción de armadura (1, 2) en los pasos de método consecutivos.

8. Método de apoyo (21) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la colocación de los soportes espaciadores (4) en las posiciones (33, 34) calculadas en el curso del tercer paso de método (25) se realiza mediante un autómata de colocación (6, 7).

9. Método de fabricación para la fabricación de piezas de hormigón prefabricadas, en donde en primer lugar el método de apoyo (21) para el apoyo de la construcción de armadura (1, 2) se realiza según una de las reivindicaciones 1 a 8, y en un consiguiente paso de método (27) la construcción de armadura (1, 2) colocada sobre los soportes espaciadores (4) es embebida en una masa de hormigón, en donde preferiblemente el método de fabricación (22) es realizado en una instalación de palés circulante.

Fig. 1

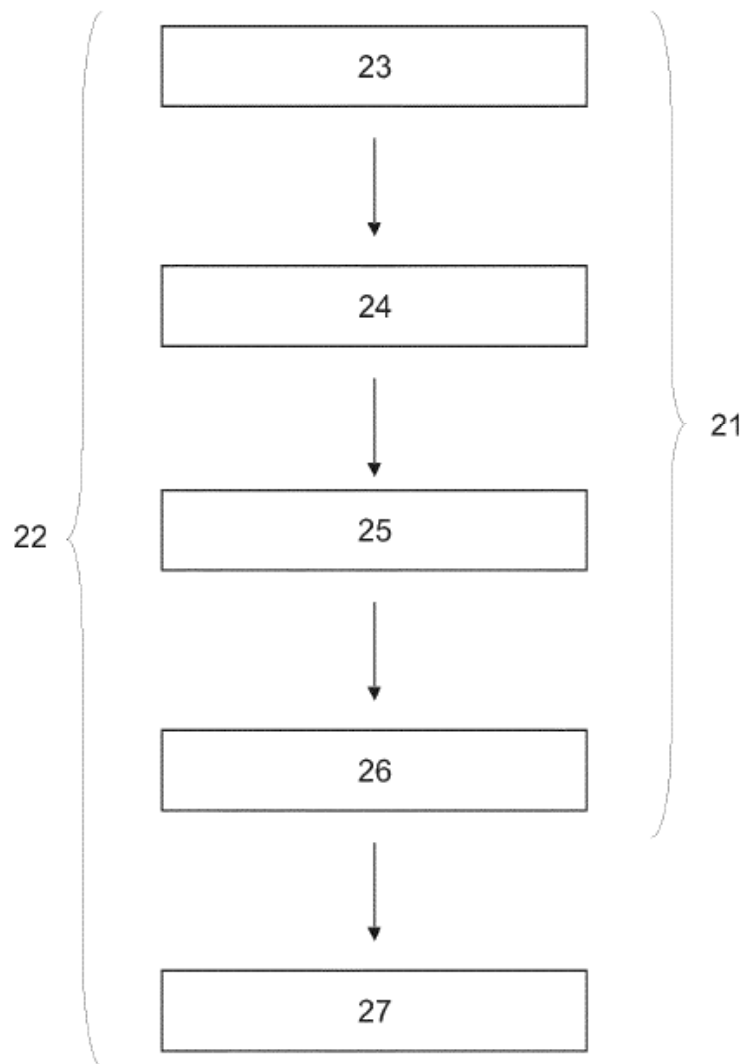


Fig. 2a

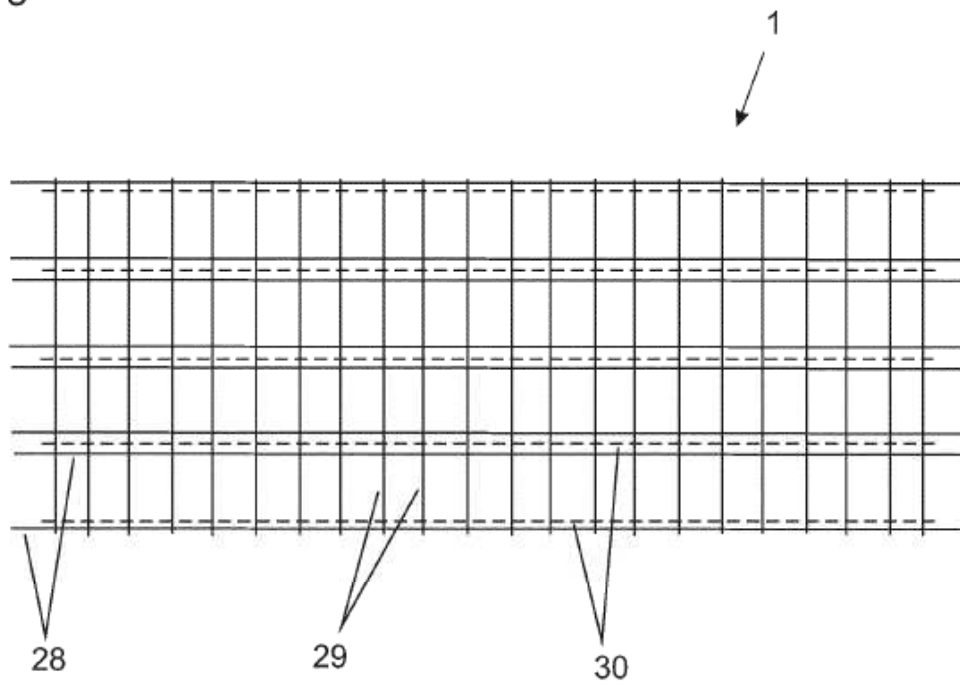


Fig. 2b

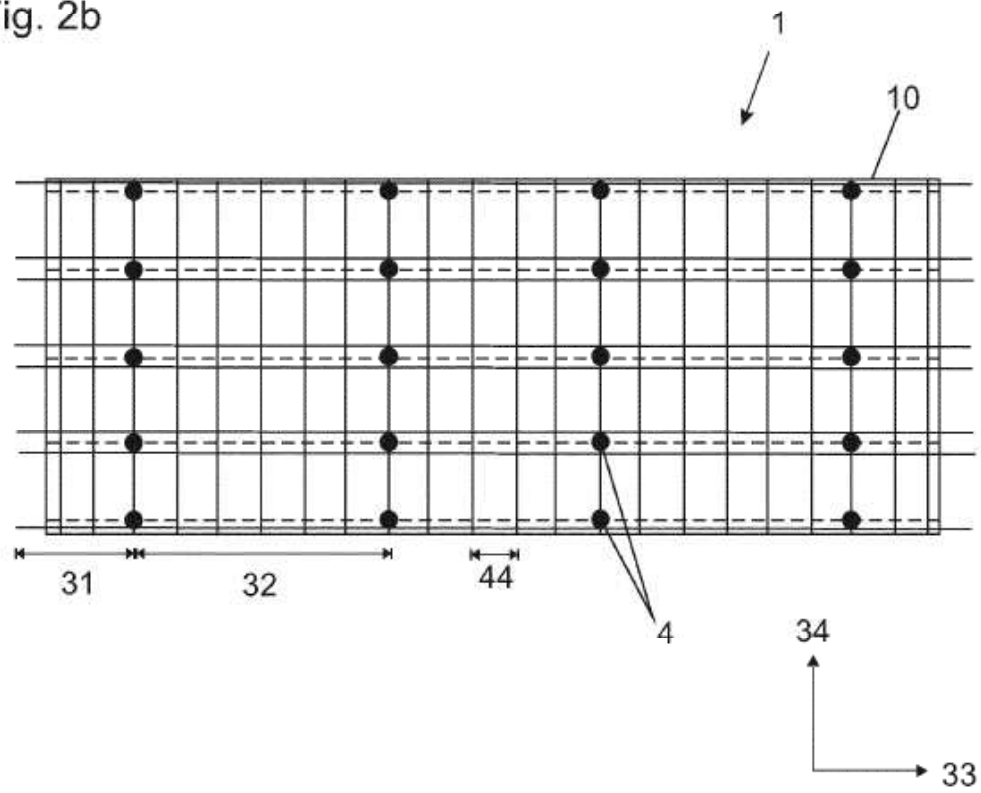


Fig. 3a

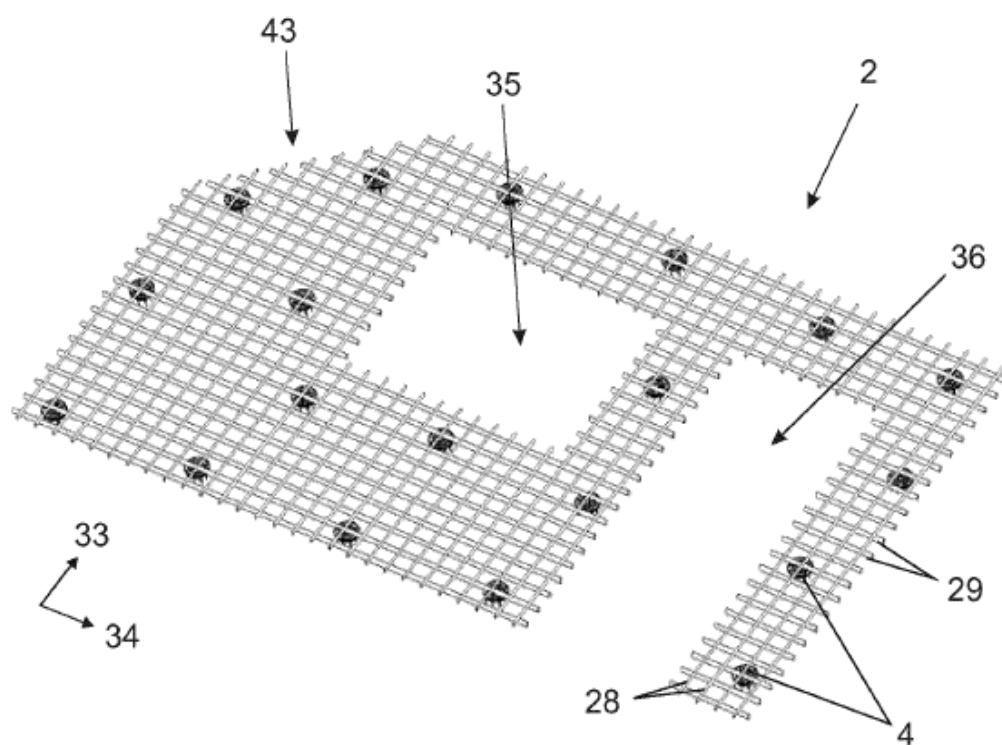


Fig. 3b

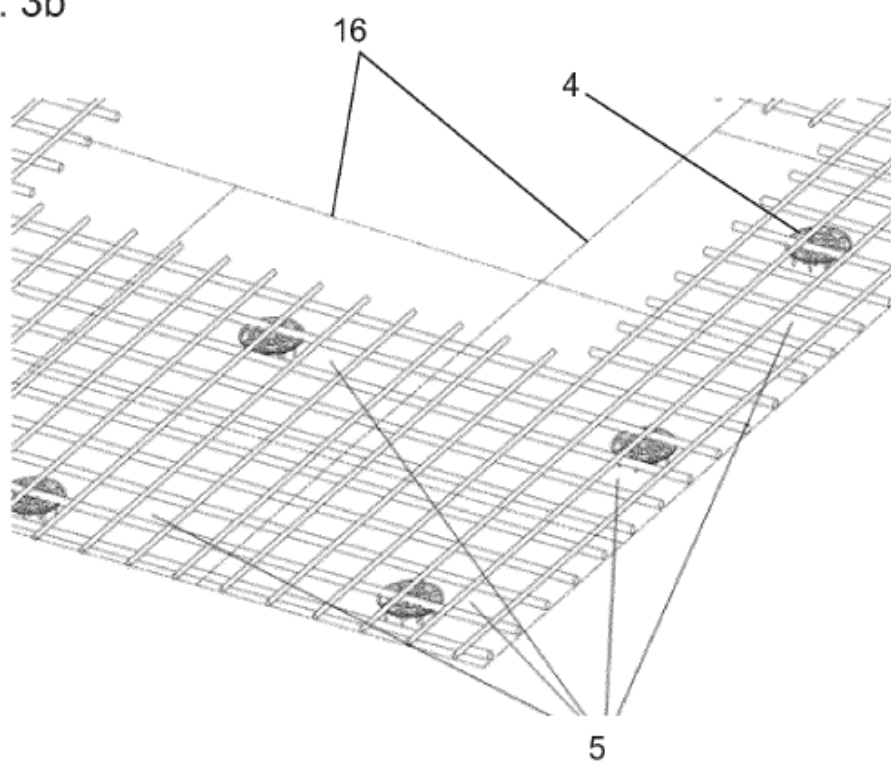


Fig. 4

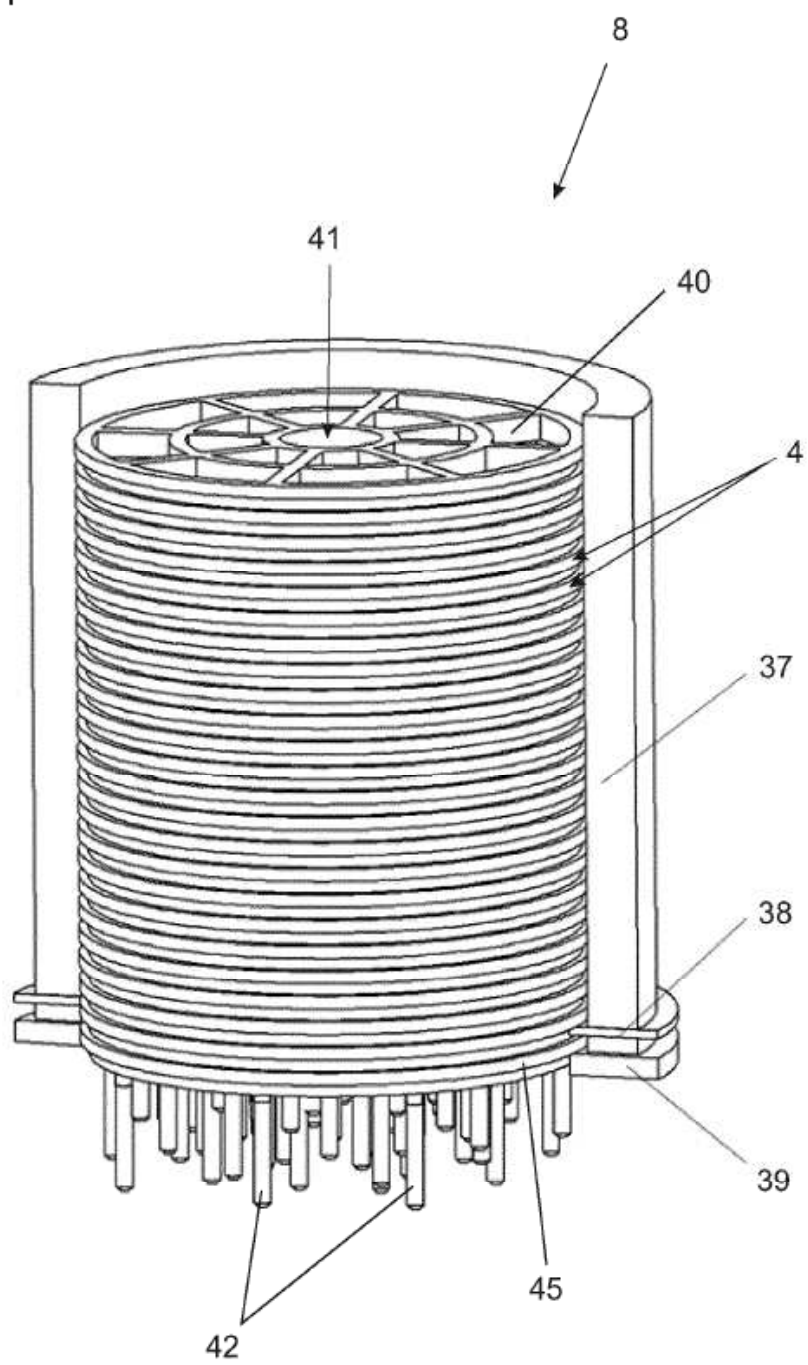


Fig. 5a

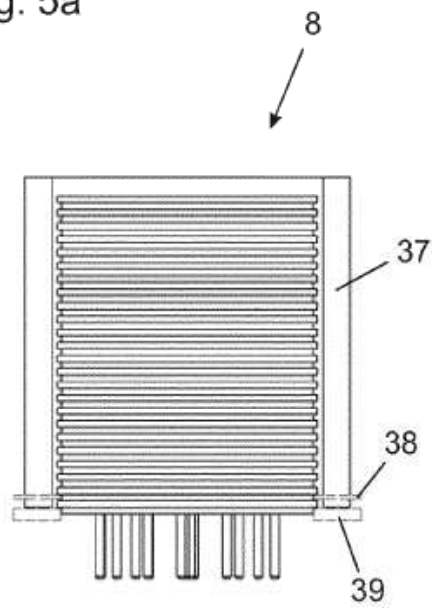


Fig. 5b

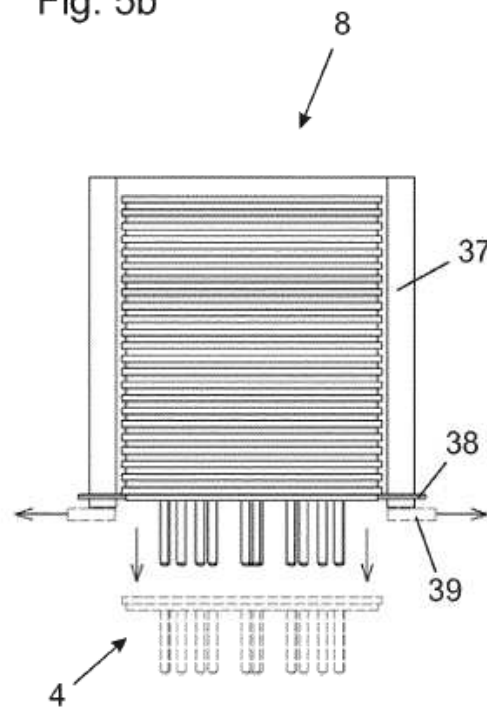


Fig. 5c

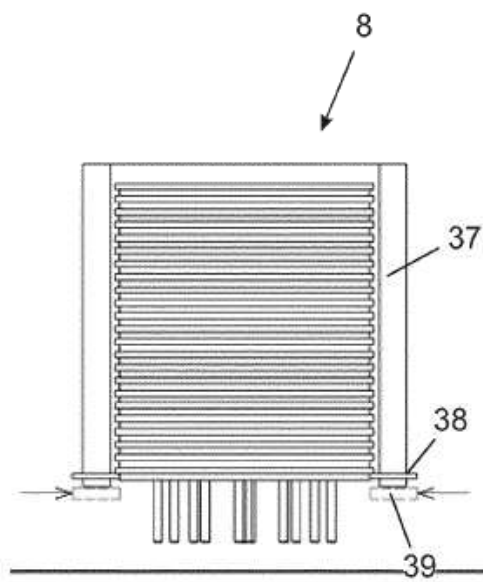


Fig. 5d

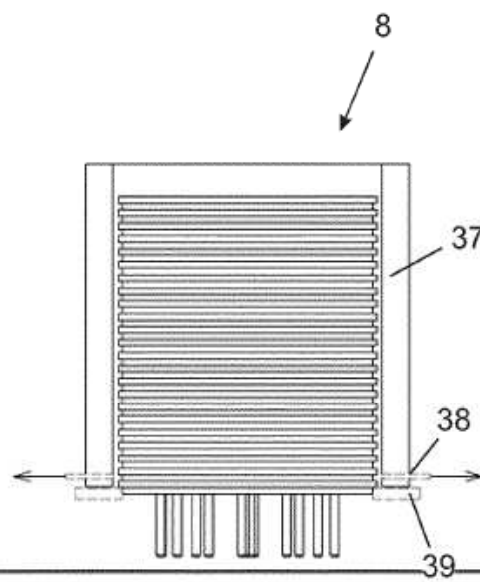


Fig. 6a

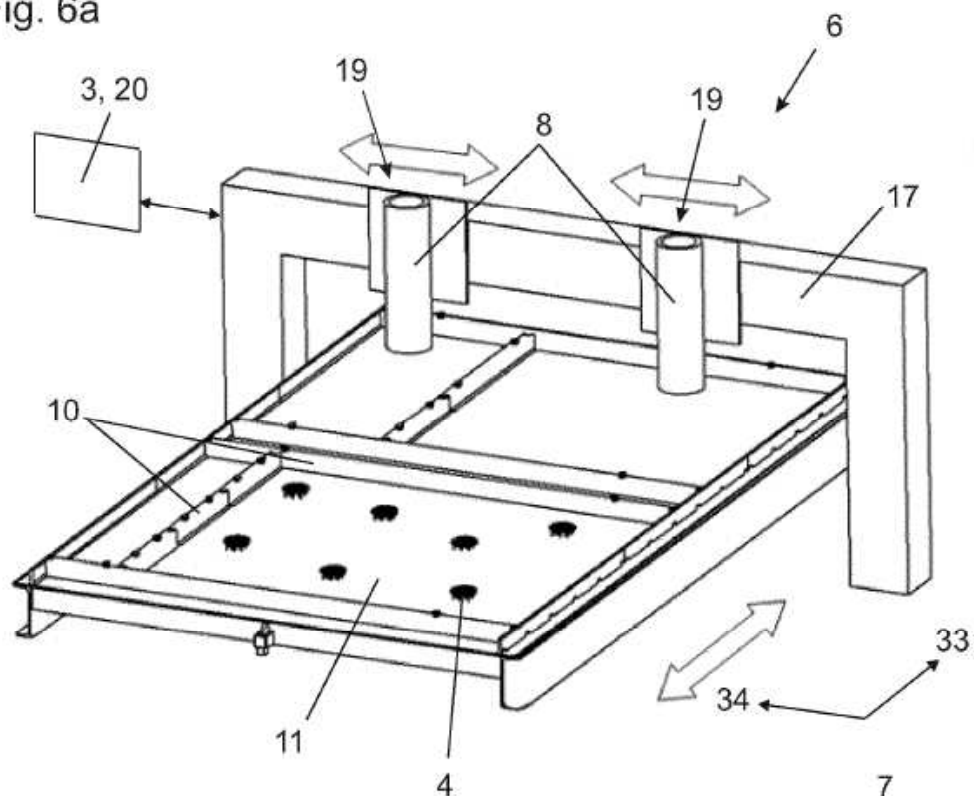


Fig. 6b

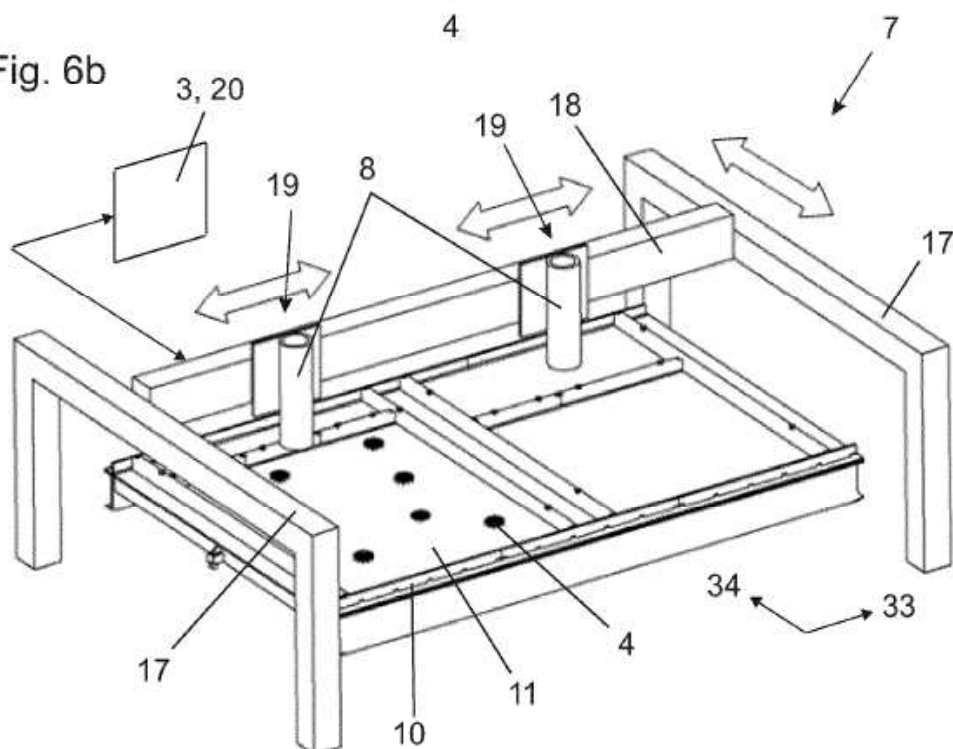


Fig. 7

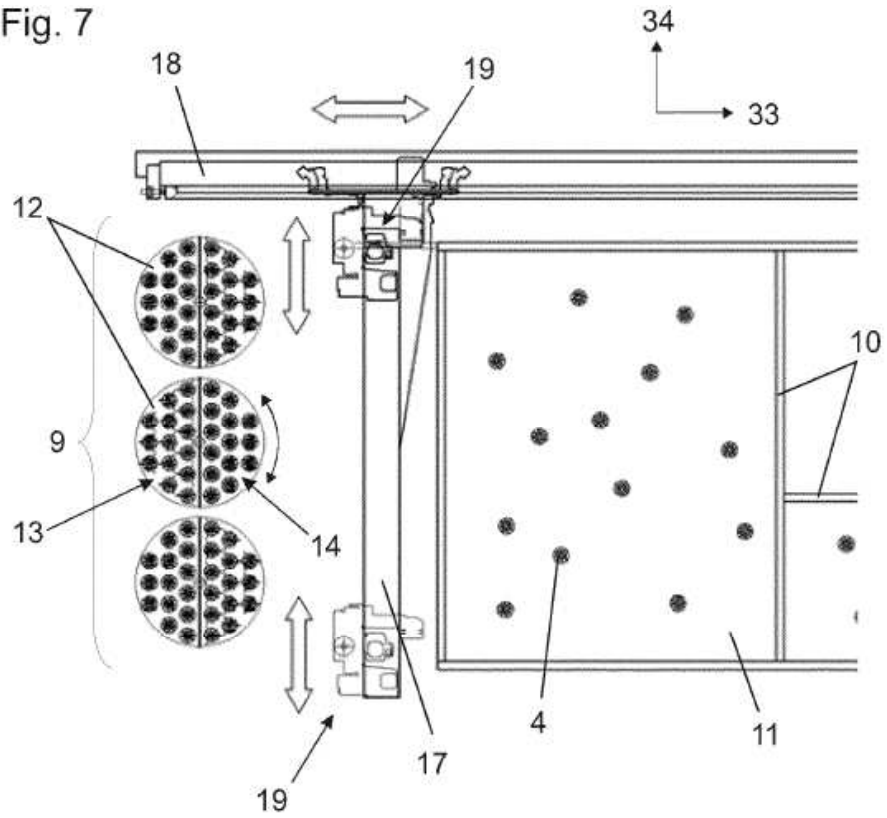


Fig. 8

