

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 117**

51 Int. Cl.:

**E04G 21/14** (2006.01)

**B28B 23/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013** **E 13156877 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017** **EP 2639383**

54 Título: **Método y aparato para la instalación de un lazo de elevación, y parte que forma un lazo de elevación**

30 Prioridad:

**12.03.2012 FI 20125266**

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

**10.10.2017**

73 Titular/es:

**ELEMATIC OYJ (100.0%)**  
**PL 33**  
**37801 Akaa, FI**

72 Inventor/es:

**KORKIAMÄKI, PEKKA**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 637 117 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 y aparato para la instalación de un lazo de elevación, y parte que forma un lazo de elevación

La invención se refiere a la instalación de lazos de elevación para losas aligeradas de encofrado deslizante dotadas de cordones de pretensado. Más específicamente, la invención se refiere a un método y aparato para la instalación de un lazo de elevación que se apoya contra los cordones de pretensado de una losa aligerada.

Para el izado de losas aligeradas de encofrado deslizante, se ha adoptado recientemente la práctica de dotar una superficie superior de las losas de lazos de elevación unidos a la misma, permitiendo dichos lazos de elevación que se fijen en los mismos ganchos de grúa. Normalmente, la instalación de lazos de elevación se lleva a cabo interrumpiendo la superficie superior de una losa aligerada o bien en línea con una cavidad o bien en línea con un cuello entre las cavidades, y colocando una parte que forma un lazo de elevación en el rebaje así obtenido.

Normalmente, el lazo de elevación se sitúa en una losa aligerada de tal manera que su punto más alto esté alineado con la superficie superior de la losa aligerada, y el lazo de elevación está dotado de una parte en forma de copa que se extiende desde la superficie superior de la losa aligerada hasta una posición por debajo de la misma. Así, es fácil ocultar el lazo de elevación, por ejemplo, con mortero tras fijar la losa aligerada en su lugar, y no son necesarias otras medidas provocadas por el lazo de elevación para proporcionar una superficie superior lisa de la losa aligerada.

Para potenciar y garantizar el agarre y la unión de un lazo de elevación, se conoce previamente que, durante la instalación del lazo de elevación, se gira una parte que forma el lazo de elevación mientras se somete la parte a vibración, forzando de ese modo que los extremos de la parte que forma un lazo de elevación se incluyan en los cuellos de una losa aligerada y se sitúen los mismos bajo los cordones de pretensado presentes dentro de los cuellos. El apoyo así obtenido de lazos de elevación contra los cordones de pretensado de una losa aligerada proporciona una importante mejora con respecto a la conexión de lazos de elevación a la losa aligerada e impide que se arranquen los mismos a medida que se eleva la losa aligerada. Tales soluciones de lazo de elevación se han presentado en las publicaciones EP 1 878 854 y WO 2008025894.

La publicación WO 2008025894 da a conocer una losa celular que comprende al menos un anillo de elevación, en el que está formada una abertura en la superficie superior de una losa aligerada en la zona de una banda entre núcleos huecos, y se inserta una parte que forma un lazo de elevación a través de la abertura y luego se gira mediante vibración de modo que las porciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación se fijan bajo los cordones de pretensado de la losa aligerada. El documento WO 2008025894 da a conocer las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5.

La publicación US 20060248811 da a conocer un conjunto de posicionamiento de anclaje, que está en un molde de un producto de hormigón prefabricado antes de la colada. El conjunto comprende una sección de refuerzo a las que se conecta la parte que forma un lazo de elevación del conjunto. Un problema de estos lazos de elevación que se apoyan contra los cordones de pretensado es una gran abertura en la superficie superior de la losa aligerada requerida para la instalación de la misma debido a una gran distancia entre sí, entre los extremos de una parte que forma un lazo de elevación que han de ponerse bajo los cordones de pretensado por giro. Una gran abertura que interrumpe la superficie de la losa aligerada da como resultado una importante necesidad de remendarlo después de la instalación del lazo de elevación y que debilita la estructura de la losa. La fabricación de una parte que forma un lazo de elevación en estas soluciones de la técnica anterior también es un procedimiento inconveniente debido a la necesidad de realizar curvaturas en varios planos diferentes, así como debido a una tolerancia estricta en las secciones del lazo de elevación que van a fijarse bajo los cordones de pretensado.

Otro problema que se encuentra en el caso de los lazos de elevación conocidos previamente que van a fijarse por giro se refiere al daño y los riesgos de daño de una losa aligerada provocados por la estructura de una parte que forma un lazo de elevación siempre que se sometan las orejetas de elevación a fuerzas oblicuas en el proceso de elevación. Estas fuerzas de elevación oblicuas dan como resultado la condición de que sólo una de las secciones de lazo de elevación fijadas bajo los cordones de pretensado se apoya contra los cordones, al tiempo que fuerza la otra sección de lazo de elevación subyacente hacia la superficie inferior de la losa aligerada, lo que puede conducir a una rotura de la parte inferior de la losa aligerada.

Los problemas anteriores se resuelven con un método según la reivindicación 1 y un aparato según la reivindicación 5, que definen la invención.

Según la presente invención, la parte que forma un lazo de elevación se construye preferiblemente con curvaturas realizadas sustancialmente solamente en un plano, y durante el proceso de instalación de un lazo de elevación, a la parte que forma un lazo de elevación se le facilita una deformación o bien permanente o bien temporal para situar los extremos de la parte que forma un lazo de elevación bajo los cordones de pretensado de una losa aligerada.

La solución según la invención permite poner un lazo de elevación apoyado contra los cordones de pretensado de una losa aligerada sustancialmente en la misma ubicación a lo largo de la longitud de la losa aligerada. Además, se minimiza la distancia entre sí, entre las secciones del lazo de elevación fijadas bajo los cordones de pretensado, es decir la distancia entre sí entre estas secciones coincide en su valor máximo preferiblemente con la anchura del lazo de elevación. Así, esto permite una minimización de las fuerzas generadas en el proceso de elevación por las secciones del lazo de elevación fijadas bajo los cordones de pretensado que se dirigen hacia la parte inferior de la losa aligerada debido a las fuerzas de elevación oblicuas que afectan al lazo de elevación, lo que reduce considerablemente el peligro de rotura de la parte inferior de la de la losa aligerada. Además, la carga aplicada al lazo de elevación se distribuye uniformemente en ambas secciones de la parte que forma un lazo de elevación fijadas bajo los cordones de pretensado.

La parte que forma un lazo de elevación para su uso en una solución de la invención también es considerablemente más fácil de fabricar que los lazos de elevación de la técnica anterior que se apoyan contra cordones de pretensado, porque el lazo de elevación sólo requiere que se realicen curvaturas en uno o sustancialmente en un plano. Esto reduce considerablemente los costes de fabricación de una parte que forma un lazo de elevación.

Además, en cuanto a sus dimensiones máximas, la parte que forma un lazo de elevación es considerablemente más pequeña con respecto a sus homólogos conocidos previamente, mediante lo cual su instalación requiere interrumpir la superficie superior de la losa aligerada por un área notablemente más pequeña. Preferiblemente, esta área que ha de interrumpirse tiene un diámetro máximo que es sustancialmente igual a la mayor dimensión de solamente la sección de lazo de elevación de una parte que forma un lazo de elevación.

Además es posible usar un lazo de elevación con losas aligeradas con un menor grosor de material que las útiles para los lazos de elevación de la técnica anterior que se apoyan contra cordones de pretensado. En una realización preferida de la invención, la deformación o bien permanente o bien temporal de una parte que forma un lazo de elevación se provoca preferiblemente moviendo las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación unas lejos de otras o unas hacia otras.

En una realización preferida de la invención, la parte que forma un lazo de elevación se hace vibrar preferiblemente durante su colocación. Esta vibración sirve para mejorar la unión de mezcla de hormigón a la parte que forma un lazo de elevación, y especialmente a sus secciones de extremo que van a colocarse bajo los cordones de pretensado de la losa aligerada.

En una realización preferida de la invención, la mezcla de hormigón que interrumpe la superficie superior de la losa aligerada en el procedimiento de realización de la abertura se utiliza preferiblemente compactando esta mezcla de hormigón junto a la parte que forma un lazo de elevación. El resultado es un anclaje potenciado de la parte que forma un lazo de elevación en la losa aligerada.

El aparato según la invención también comprende preferiblemente medios para interrumpir la superficie superior de una losa aligerada y para realizar una abertura sustancialmente en línea con un cuello entre las cavidades de una losa aligerada fresca. Por tanto, todas las medidas requeridas para la instalación de un lazo de elevación pueden llevarse a cabo con un mismo aparato. Así, el aparato de la invención también permite que se realice la colocación de un lazo de elevación al menos en cierta medida de manera concurrente con la interrupción de la superficie superior de la losa aligerada. En este contexto, debe observarse que, en una realización preferida de la invención, la interrupción de una superficie superior de la losa aligerada para realizar una abertura sustancialmente en línea con un cuello entre las cavidades de una losa aligerada fresca se refiere al hecho de que la abertura que va a realizarse tiene su punto medio fijado en alineación con un cuello en la losa aligerada, pero que la abertura terminada puede extenderse, y habitualmente se extiende, por las secciones de cavidad de la losa aligerada a ambos lados del cuello referido.

La parte que forma un lazo de elevación para su uso en una realización preferida de la invención se construye preferiblemente a partir de un vástago de metal mediante curvatura, mediante lo cual todas las curvaturas se realizan preferiblemente en un mismo plano.

Más específicamente, las características del método según la invención se presentan en la reivindicación 1 y las características del aparato según la invención se presentan en la reivindicación 5. La invención se describirá a continuación de manera más precisa a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas, en las que

la figura 1 muestra esquemáticamente en sección transversal un cabezal de agarre de la invención para un aparato de instalación de lazo de elevación,

la figura 2 muestra esquemáticamente un elemento de garra para el cabezal de agarre de la figura 1 en una vista lateral,

las figuras 3A y 3B muestran esquemáticamente una primera parte que forma un lazo de elevación,

las figuras 4A y 4B muestran esquemáticamente una segunda parte que forma un lazo de elevación,

las figuras 5A y 5B muestran esquemáticamente una tercera parte que forma un lazo de elevación,

las figuras 6A y 6B muestran esquemáticamente una cuarta parte que forma un lazo de elevación.

- 5 La figura 1 muestra en una vista es sección transversal esquemática un cabezal 1 de agarre destinado para un aparato de instalación de lazo de elevación de la invención y dotado de un árbol 2 de montaje mediante el que el cabezal de agarre se conecta al resto del aparato. El árbol 2 de montaje se conecta al resto del aparato a través de cojinetes 3, mediante lo cual el árbol de montaje permite que rote el cabezal 1 de agarre alrededor de su eje central.

- 10 Al extremo del árbol 2 de montaje se une un elemento 4 de marco, sobre el que se monta mediante guías 5 una unidad 6 de serrado móvil verticalmente en relación con el elemento 4 de marco, teniendo dicha unidad de serrado todo su borde inferior dotado de una hoja 7 de sierra. Con el fin de mover la unidad 6 de serrado en dirección vertical con relación al elemento 4 de marco, hay encajado dentro del elemento de marco un cilindro 8 hidráulico o neumático, estando unido el extremo superior de su vástago 9 de pistón a una porción superior de la unidad de serrado. A una superficie superior de la unidad 6 de serrado se fija un vibrador 10, mediante el cual puede usarse la
- 15 unidad de serrado para la compactación de la mezcla de hormigón efectuada mediante vibración.

En el interior del elemento 4 de marco también está encajado un segundo cilindro 11 hidráulico o neumático, estando adaptado el extremo exterior de su vástago 12 de pistón para accionar garras 13 que agarran una parte que forma un lazo de elevación (no mostrado). Las garras 13 se fijan al elemento 4 de marco mediante un eje 14. La construcción de las garras 13 se ilustra con más detalle en la figura 2.

- 20 Cuando se hace funcionar un aparato de instalación de lazo de elevación mostrado en la figura 1, el cabezal de agarre del aparato se coloca en las proximidades de la superficie superior de la losa aligerada en la ubicación de instalación de un lazo de elevación. Después de esto, se comienza una rotación de todo el cabezal 1 de agarre haciendo rotar el árbol 2 de montaje, y se comienza un movimiento descendente de la unidad 6 de serrado con relación al elemento 4 de marco por medio del cilindro 8 y su vástago 9 de pistón. Así, la hoja 7 de sierra de la
- 25 unidad 6 de serrado empieza a producir una hendidura en la superficie superior de la losa aligerada para realizar una abertura. Si es necesario, se continúa la operación de serrado con la unidad 6 de serrado en su posición inferior haciendo descender todo el cabezal 1 de agarre en dirección vertical.

- Una vez que se ha cortado la abertura e interrumpido la superficie superior de una losa aligerada fresca, la unidad 6 de serrado se levanta desplazándola por medio del cilindro 8 y su pistón 9 con relación al elemento 4 de marco, y se
- 30 detiene la rotación del cabezal de agarre.

- A continuación, se envía el cabezal 1 de agarre a coger una parte que forma un lazo de elevación, que ha de colocarse en la abertura obtenida y que agarra el cabezal de agarre por medio de las garras 13, y el cabezal de agarre se devuelve a la ubicación de la abertura obtenida. Con el fin de situar la parte que forma un lazo de elevación en su posición, las garras 13 y la parte que forma un lazo de elevación portada por las mismas se
- 35 presionan por medio de un movimiento vertical del cabezal 1 de agarre hasta una profundidad determinada en el interior de la losa aligerada, siendo suficiente dicha profundidad para colocar las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación bajo los cordones de pretensado de la losa aligerada. Una vez que se ha presionado la parte que forma un lazo de elevación hasta la profundidad suficiente, se le proporciona por medio de las garras 13, y el cilindro 11 y el vástago 12 de pistón que hace funcionar el mismo, una deformación permanente o temporal,
- 40 permitiendo dicha deformación una colocación de las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación bajo los cordones de pretensado de la losa aligerada.

- Las garras 13 también pueden estar acompañadas por un vibrador, por medio del cual se somete a vibración la parte que forma un lazo de elevación simultáneamente a una deformación aplicada a la parte. Esto sirve para
- 45 potenciar la inclusión de las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación en mezcla de hormigón fresca y también para mejorar la fijación de estas secciones de extremo en la mezcla de hormigón.

Finalmente, se compacta la mezcla de hormigón, que se ha dejado caer sobre la parte inferior de las cavidades de la losa aligerada al tiempo que se realiza la abertura, para unir la misma junto a la parte que forma un lazo de elevación haciendo descender la unidad 6 de serrado hacia abajo y haciendo que vibre por medio del vibrador 10.

- Lo que resulta notable en la descripción anterior de la figura 1 es que la interrupción con una abertura de la
- 50 superficie superior de una losa aligerada mediante serrado, así como la colocación de una parte que forma un lazo de elevación, que se han descrito como operaciones independientes, también pueden llevarse a cabo de manera concurrente o al menos en cierta medida de manera concurrente. En este caso, la unidad 6 de serrado estaría

montada de manera rotatoria con respecto al elemento 4 de marco, y de ese modo no sería necesaria la rotación de todo el cabezal 1 de agarre durante una operación de serrado. Por tanto, podría controlarse por separado el avance del serrado por medio del cilindro 8, y podría implementarse simultáneamente la colocación de una parte que forma un lazo de elevación por medio del cilindro 11.

- 5 Se describirá a continuación el funcionamiento de las garras incluidas en el aparato de la invención con referencia a la figura 2, que muestra esquemáticamente un ejemplo de garras 13 y la construcción de las mismas para su uso en el aparato de la figura 1.

10 Las garras 13 de la figura 2 consisten en dos mitades 15 y 16, que se fijan de manera pivotable entre sí, así como en la estructura 4 de soporte del cabezal 1 de agarre de la figura 1 por medio del eje 14. Las mitades 15 y 16 de las garras 13 se hacen pivotar una con relación a la otra mediante el movimiento vertical del vástago 12 de pistón, vástago de pistón que está conectado a los extremos superiores de las mitades de garra con los espaciadores 17 y 18.

15 En el procedimiento de instalar una parte que forma un lazo de elevación en su posición, se agarra la losa aligerada usando mordazas formadas por las porciones inferiores de las mitades 15 y 16 de las garras 13 para sujetar la porción superior de una parte 19 que forma un lazo de elevación, y la parte 19 se presiona con un movimiento vertical del cabezal 1 de agarre hasta una profundidad determinada en una abertura ya establecida o que está estableciéndose en la losa aligerada. Después de eso, se usa un movimiento descendente del vástago 12 de pistón para forzar las mordazas de las garras 13 una hacia otra, forzando de ese modo las secciones de extremo de la parte 19 que forma un lazo de elevación bajo los cordones de pretensado de la losa aligerada con una deformación permanente aplicada a la parte que forma un lazo de elevación. Las mordazas formadas por las porciones inferiores de las mitades 15 y 16 de las garras 13 se forman preferiblemente con una sección rebajada para la parte 19 que forma un lazo de elevación, rebaje que ayuda a mantener estacionaria la parte que forma un lazo de elevación, especialmente cuando la parte se somete a una deformación mediante presión o tracción.

25 Con respecto al diseño de las garras 13 representadas en la figura 2, debe observarse que, en una solución de la invención, las mordazas formadas por las porciones inferiores de las mitades 15 y 16 de las garras pueden tener secciones de punta de las mismas dotadas de salientes que se extienden sobre una superficie interior de o alrededor de la parte 19 que forma un lazo de elevación, mediante lo cual también pueden usarse las garras para forzar las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación unas lejos de otras moviendo las puntas de las mordazas de las garras 13 unas lejos de otras.

30 Las figuras 3A y 3B ilustran esquemáticamente una parte 20 que forma un lazo de elevación. La figura 3A muestra la parte 20 que forma un lazo de elevación antes de su colocación. Una vez que se ha incluido la parte 20 que forma un lazo de elevación hasta una profundidad suficiente, se presionará desde los lados tal como se indica mediante las flechas en la figura 3A, mediante lo cual la parte que forma un lazo de elevación se fija en una deformación permanente para crear la configuración mostrada en la figura 3B, en la que las secciones 22 de extremo de la parte 20 que forma un lazo de elevación se han colocado satisfactoriamente bajo los cordones 21 de pretensado de la losa aligerada.

35 Lo que también resulta notable con respecto a la parte 20 que forma un lazo de elevación de las figuras 3A y 3B es el hecho de que se ha construido curvando un vástago de metal solamente en un único plano. Por tanto, su fabricación es notablemente más sencilla y más económica que la de partes que forma un lazo de elevación de la técnica anterior que se apoyan contra los cordones de pretensado de una losa aligerada.

40 Las figuras 4A y 4B ilustran esquemáticamente una configuración opcional para una parte 23 que forma un lazo de elevación, cuyas secciones de extremo curvadas llegan a fijarse eficazmente en la mezcla de hormigón, así como a cordones 21 de pretensado de una losa aligerada, potenciando por tanto la retención del lazo de elevación en la losa aligerada. La instalación de esta parte 23 que forma un lazo de elevación avanza tal como se describe en relación con las figuras 3A y 3B, aún esta solución requiere adicionalmente hacer vibrar la parte 23 que forma un lazo de elevación para mejorar su inclusión y fijación en la mezcla de hormigón. Y, tal como resulta evidente a partir de las figuras 4A y 4B, también esta instalación de la parte 23 que forma un lazo de elevación requiere que a la parte que forma un lazo de elevación se le proporcione una deformación permanente. En este ejemplo, como también en el ejemplo de las figuras 3A y 3B, se logra la deformación permanente presionando una hacia otra las secciones que se extienden hacia abajo de la parte 23 que forma un lazo de elevación, y secciones 24 presentes en los extremos de la misma y que van a colocarse bajo los cordones 21 de pretensado.

Además, como también en el ejemplo de las figuras 3A y 3B, esta parte 23 que forma un lazo de elevación de las figuras 4A y 4B también puede construirse con curvaturas realizadas solamente en un único plano.

55 Las figuras 5A y 5B ilustran esquemáticamente una tercera realización para una parte que forma un lazo de elevación.

- En esta realización, a una parte 25 que forma un lazo de elevación se le proporciona una deformación temporal para lograr la configuración mostrada en la figura 5A comprimiendo la parte 25 que forma un lazo de elevación tal como se indica mediante las flechas y manteniendo esta compresión. Esta compresión permite que se tire de las secciones 26 de extremo de la parte 25 que forma un lazo de elevación unas lejos de otras. La parte 25 que forma un lazo de elevación se presiona en una losa aligerada en el estado comprimido mostrado en la figura 5A. Cuando se termina la compresión sobre la parte 25 que forma un lazo de elevación, se libera la deformación temporal de la parte que forma un lazo de elevación y la parte que forma un lazo de elevación recupera su configuración original tal como se muestra en la figura 5B, mediante lo cual las secciones 26 de extremo de la parte que forma un lazo de elevación 26 se colocan ellas mismas bajo los cordones 21 de pretensado.
- En oposición a las realizaciones de las figuras 3A y 3B así como 4A y 4B, la parte 25 que forma un lazo de elevación de las figuras 5A y 5B no puede construirse con curvaturas realizadas exactamente en un único plano debido a las secciones solapantes de la parte que forma un lazo de elevación. Sin embargo, cuando se fabrica la parte 25 que forma un lazo de elevación de las figuras 5A y 5B, las curvaturas se producen no obstante sustancialmente en un plano, puesto que se requiere que las secciones solapantes estén ubicadas unas junto a otras casi en contacto entre sí.
- En una parte 27 que forma un lazo de elevación según la realización mostrada en las figuras 6A y 6B, se fuerzan las secciones que se extienden hacia abajo de la parte que forma un lazo de elevación unas lejos de otras para lograr deformación temporal y para distanciar entre sí las secciones 28 de extremo de la parte que forma un lazo de elevación para obtener el estado de la figura 6A. Una vez que se ha incluido la parte 27 que forma un lazo de elevación hasta una profundidad determinada dentro de una losa aligerada en la configuración de la figura 6A, se libera la parte que forma un lazo de elevación de las fuerzas que logran la deformación temporal en la misma, mediante lo cual la parte 27 que forma un lazo de elevación recupera su configuración original y las secciones 28 de extremo de la parte que forma un lazo de elevación se colocan ellas mismas bajo los cordones 21 de pretensado tal como se muestra en la figura 6B.
- Como para el ejemplo anterior, resulta obvio que pueden someterse a una pluralidad de modificaciones y variaciones tal como resulta evidente para un experto en la técnica. Así, los ejemplos anteriores no son limitativos en modo alguno con respecto a la invención, sino que el alcance de protección para la invención está definido únicamente según las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Método para la instalación de una parte que forma un lazo de elevación en una losa aligerada fresca, teniendo dicha losa aligerada su superficie superior interrumpida por una abertura sustancialmente en línea con un cuello entre las cavidades, y comprendiendo dicho método colocar en la abertura obtenida la parte que forma un lazo (19, 20, 23, 25, 27) de elevación fijada para apoyarse contra los cordones (21) de pretensado de la losa aligerada, caracterizado porque las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación se colocan bajo los cordones (21) de pretensado de la losa aligerada deformando de manera deliberada la parte que forma un lazo de elevación o bien de manera permanente después de dicha etapa de situar la parte que forma un lazo de elevación en la abertura, o bien de manera temporal durante dicha etapa de situar la parte que forma un lazo de elevación en la abertura.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación se somete a dicha deformación permanente o temporal moviendo las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte que forma un lazo de elevación unas hacia otras o moviendo las secciones de extremo de la parte que forma un lazo de elevación lejos de otras.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación se hace vibrar simultáneamente a la provisión de la deformación o después de la deformación.
4. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado porque se compacta mezcla de hormigón que interrumpe la superficie superior de la losa aligerada en el procedimiento de realización de una abertura, hasta las proximidades de las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación después de y/o durante la colocación de la parte que forma un lazo de elevación.
5. Aparato (1) para la instalación de una parte que forma un lazo de elevación en una losa aligerada fresca, comprendiendo dicho aparato medios para colocar la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación en una abertura que interrumpe la superficie superior de la losa aligerada sustancialmente en línea con un cuello entre las cavidades, así como medios para fijar la parte que forma un lazo de elevación para que se apoye contra los cordones (21) de pretensado de la losa aligerada, mediante lo cual los medios para fijar la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación para que se apoye contra los cordones de pretensado de la losa aligerada comprenden medios (11, 12, 13, 14) para proporcionar de manera deliberada una deformación o bien permanente o bien temporal en la parte que forma un lazo de elevación, permitiendo dicho esfuerzo una colocación de las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte que forma un lazo de elevación bajo los cordones (21) de pretensado, caracterizado porque los medios para proporciona una deformación o bien permanente o bien temporal en la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación comprenden medios (11, 12, 13, 14) para mover las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte que forma un lazo de elevación unas hacia otras o unas lejos de otras.
6. Aparato (1) según la reivindicación 5, caracterizado porque el aparato (1) comprende medios para hacer vibrar la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación simultáneamente con la deformación proporcionada en la parte que forma un lazo de elevación o después de la deformación.
7. Aparato (1) según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el aparato (1) comprende medios (6, 10) para compactar la mezcla de hormigón que interrumpe la superficie superior de la losa aligerada hasta las proximidades de las secciones (22, 24, 26, 28) de extremo de la parte (19, 20, 23, 25, 27) que forma un lazo de elevación.
8. Aparato (1) según cualquiera de las reivindicaciones 5-7, caracterizado porque el aparato (1) comprende medios (5, 6, 7) para interrumpir la superficie superior de una losa aligerada fresca sustancialmente en línea con un cuello entre las cavidades para realizar una abertura en la superficie superior de la losa aligerada.

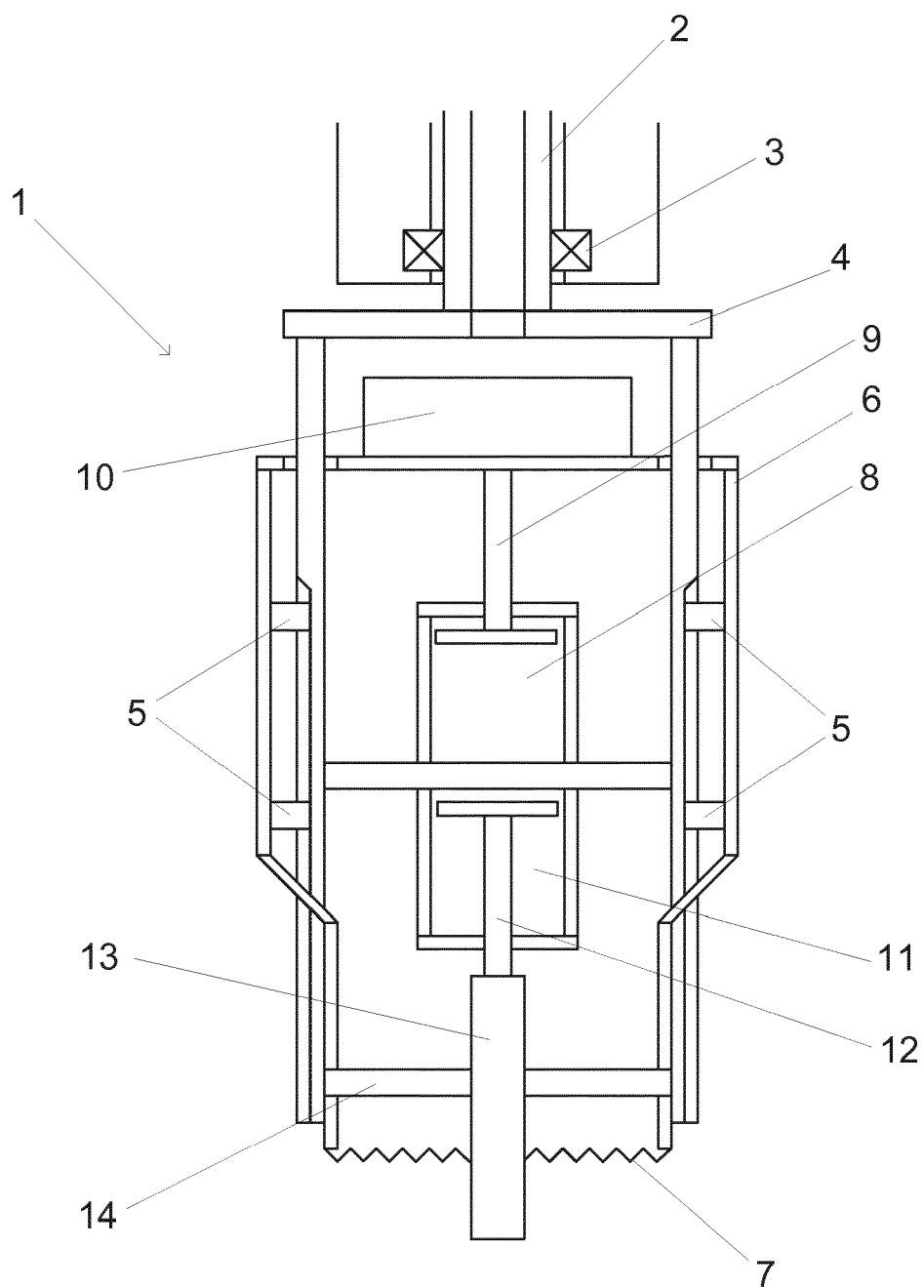


FIG. 1

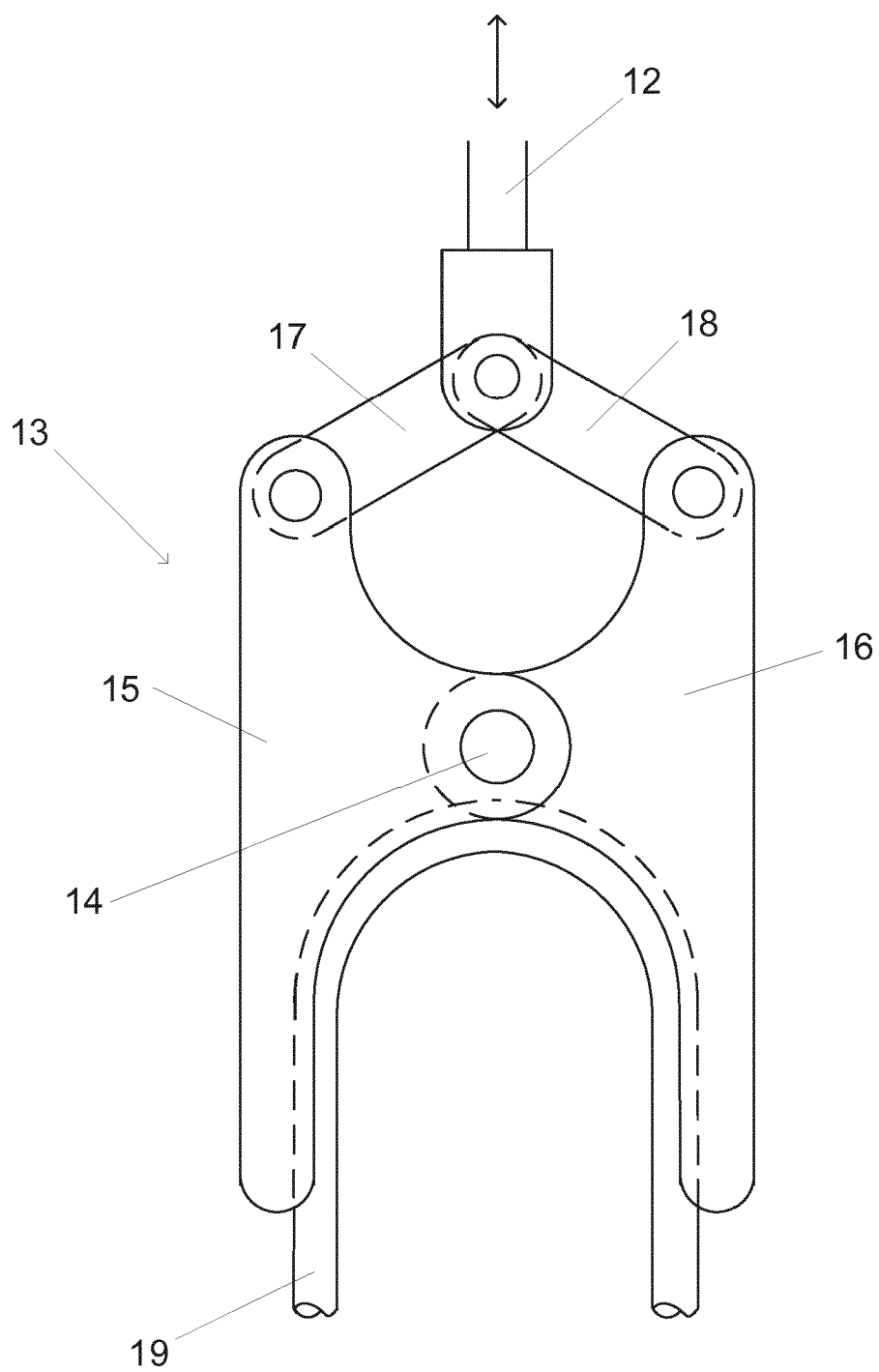


FIG. 2

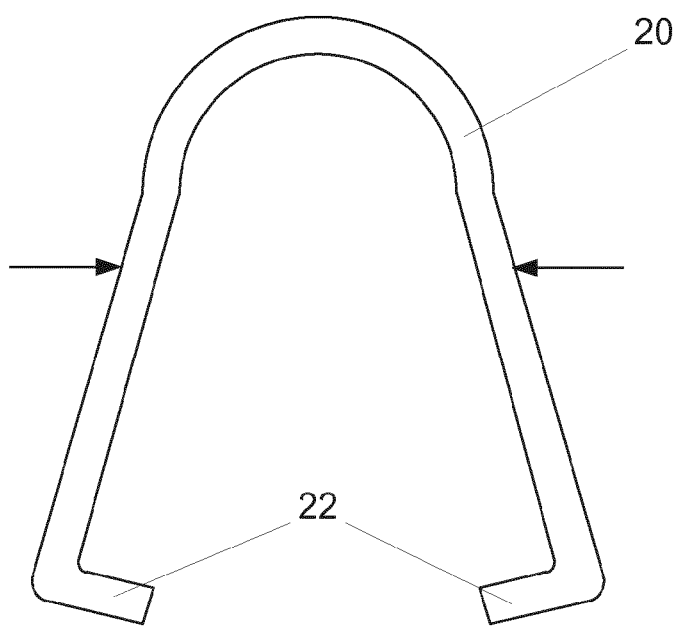


FIG. 3A

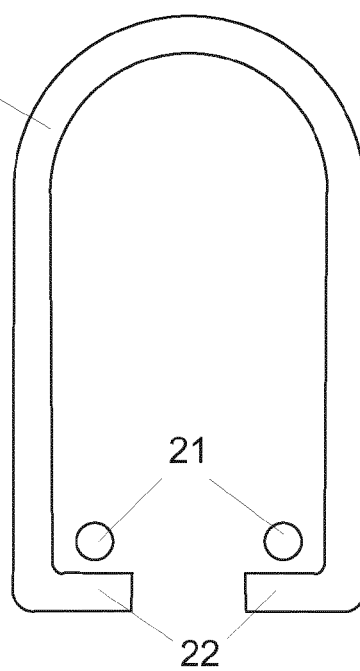


FIG. 3B

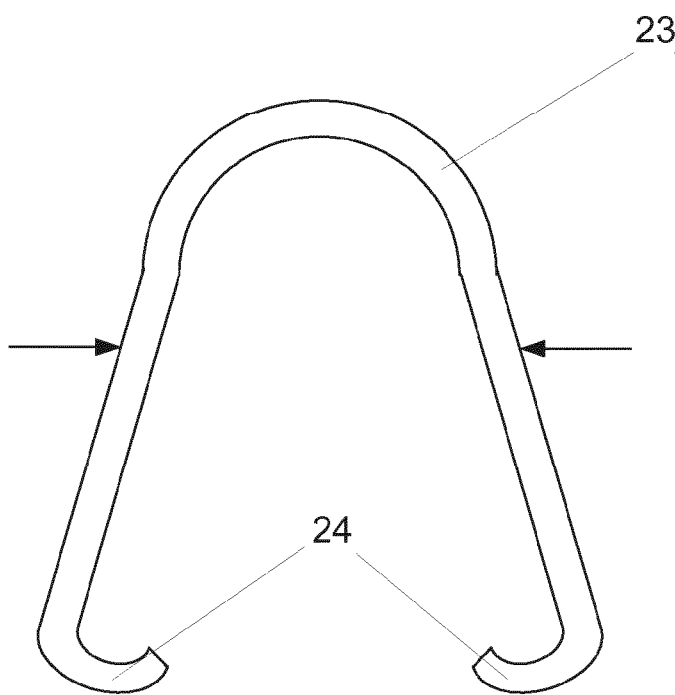


FIG. 4A

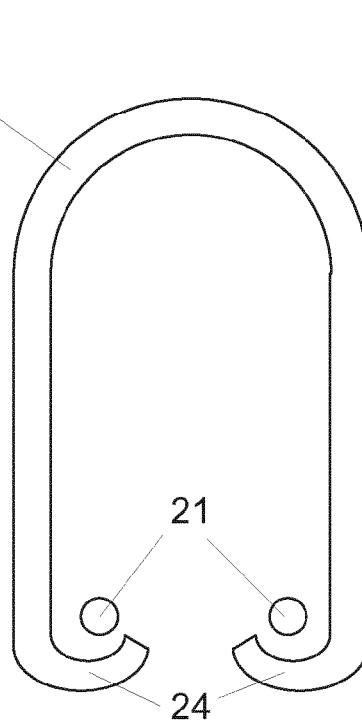


FIG. 4B

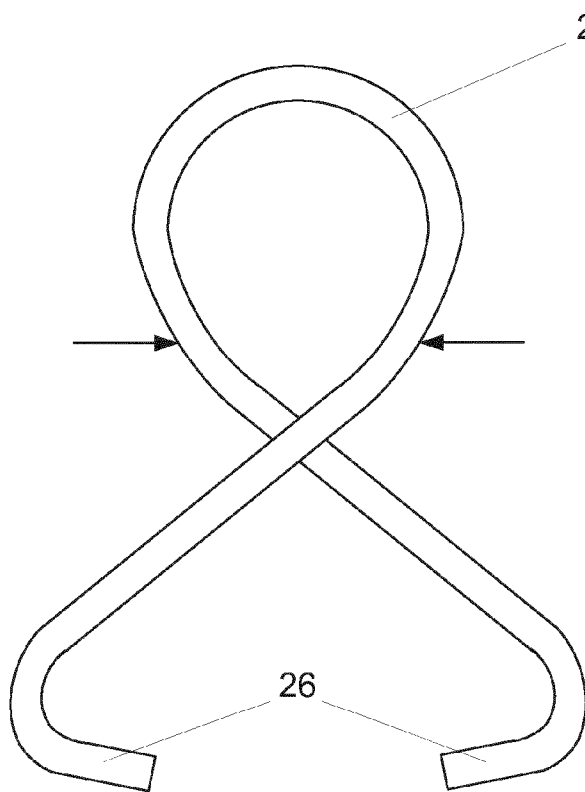


FIG. 5A

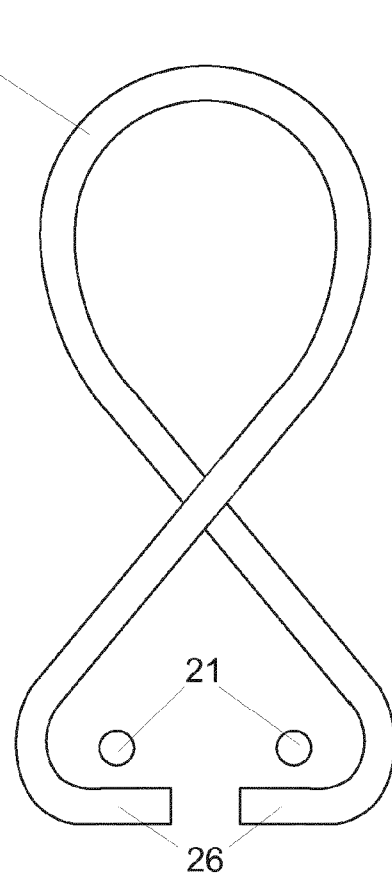


FIG. 5B

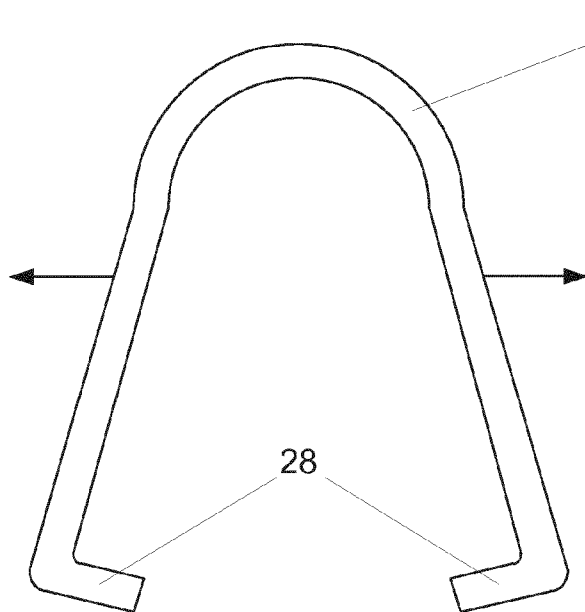


FIG. 6A

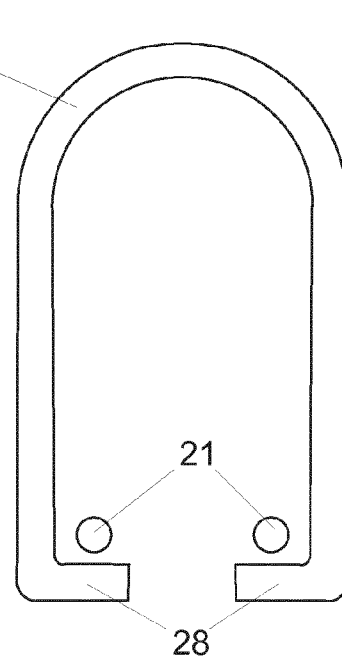


FIG. 6B