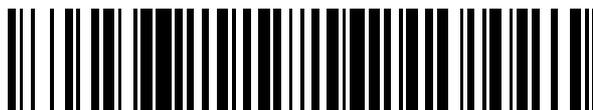


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 143**

51 Int. Cl.:

B28B 3/22 (2006.01)

B28B 1/08 (2006.01)

B28B 7/02 (2006.01)

B28B 7/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2004 E 04396074 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2013 EP 1525968**

54 Título: **Método y aparato para el moldeo de elementos de hormigón**

30 Prioridad:

20.10.2003 FI 20031534

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

29.10.2013

73 Titular/es:

ELEMATIC OY AB (100.0%)

P.O. Box 33

37801 Toijala , FI

72 Inventor/es:

JÄRVINEN, LASSI ANTERO y

SEPPÄNEN, AIMO TAPIO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 427 143 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 el moldeo de elementos de hormigón

La invención se refiere a un método y a un aparato para el moldeo de vigas de hormigón o elementos de hormigón que incluyan uno o más núcleos huecos mediante encofrado por deslizamiento.

5 El encofrado por deslizamiento es un método generalmente empleado para el moldeo de elementos de hormigón. El moldeo de vigas se puede realizar empleando paneles entre los productos a moldear, y el moldeo de los elementos de núcleo hueco que incluyen núcleos huecos se pueden realizar utilizando tubos de núcleo hueco. El moldeo es normalmente realizado en dos etapas. La masa que forma la porción inferior de las losas de núcleo hueco es alimentada en la primera etapa sobre la base de moldeo antes de que los tubos de núcleo hueco sean colocados en su sitio. Cuando los tubos de núcleo hueco están en su sitio, la masa para formar la porción superior de la losa es alimentada sobre los tubos y entre ellos. Una forma tradicional es moldear mediante encofrado por deslizamiento una pieza moldeada uniforme alargada, la cual después de su endurecimiento es cortada en partes con la longitud deseada. Respectivamente, el moldeo de vigas se realiza en dos etapas. La masa de mezcla de hormigón se alimenta primero para formar la porción inferior de la viga y cuando el punto de alimentación de la masa para la parte superior alcanza su posición, se alimenta la masa para formar la parte superior de la viga.

En el encofrado por deslizamiento, las alturas de los productos a moldear están determinadas en relación a las cargas que serán ejercidas en los productos. La porción de los núcleos huecos en el volumen de la losa es tan grande como sea posible, teniendo en cuenta los requisitos de resistencia para la losa, con el fin de producir una losa tan ligera como sea posible y de minimizar la cantidad de materia prima. La cantidad y número de núcleos huecos en la losa varía normalmente de manera que en una losa baja hay una pluralidad de huecos más pequeños y junto con el aumento de la altura de la losa de la misma anchura, el número de núcleos huecos desciende y su diámetro aumenta.

Se emplea normalmente un mismo aparato de encofrado por deslizamiento para productos con diferentes alturas. Cuando se cambia el tamaño del producto a moldear, normalmente las series completas de tubos de núcleo hueco, en otras palabras las series de mandril, del aparato de encofrado por deslizamiento se cambian a series de tubo que corresponden con la cantidad y/o tamaño de los núcleos huecos del otro producto a moldear. Al mismo tiempo, se cambian los miembros compactadores de masa, también, para corresponderse con la cantidad y/o tamaño de los mandriles. Consecuentemente, también las paredes laterales para formar los bordes de la losa tienen que cambiar de acuerdo a los requerimientos para la nueva altura del producto a moldear, por ejemplo para cambiar la situación o forma de la ranura longitudinal que se va a formar en el borde superior de la losa. El cambio de trabajo consume bastante tiempo y después del cambio, el aparato de encofrado por deslizamiento tiene que ser reajustado a la altura del nuevo producto. Como la altura de los productos a moldear puede variar bastante y los lotes que se producen pueden ser relativamente pequeños, la configuración del aparato, especialmente los miembros conformadores de los núcleos huecos, deben ser simple y fácilmente reemplazables para diferentes productos.

EP -A- 0 517 505 muestra un método para el moldeo de losas de núcleo hueco de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

Las características específicas del método de acuerdo con la presente invención se establecen en la reivindicación 1. Las características específicas del aparato de acuerdo con la presente invención se establecen en la reivindicación 6.

40 Con el método de acuerdo con la invención, el trabajo de cambio y el tiempo para el cambio de los miembros conformadores de núcleos huecos, debido a un cambio en el tamaño de los núcleos huecos a moldear, serán sólo una fracción de aquellos del método tradicional. En el método de acuerdo con la invención, sólo se cambia una parte de la altura de los miembros conformadores de núcleos huecos, cambiando sólo sus partes de extensión. Debido a que el miembro conformador de núcleos huecos no se cambiará a lo largo de toda su longitud, el aparato no necesita ser desmontado a lo largo de toda su longitud. De forma ventajosa, la cantidad de núcleos huecos y por tanto la cantidad de miembros conformadores de núcleos huecos permanece invariable cuando se cambia la altura de los núcleos huecos en un cierto aparato de encofrado por deslizamiento. La altura de los núcleos huecos normalmente cambiará cuando cambie la altura del producto a moldear. Además, los medios de compactación para el moldeo de la parte superior se ajustan para corregir la altura de acuerdo con el producto. Si fuera necesario, se fija una barra de espiga a los paneles laterales del aparato de encofrado por deslizamiento, si así lo requiere la forma del borde del producto. Con una barra de espiga se puede formar una ranura longitudinal sobre las paredes laterales del elemento de hormigón.

El aparato de acuerdo con la invención incluye un miembro conformador de núcleos huecos que comprende una parte básica y una parte extensible desmontable. La parte extensible está fijada, de manera que se pueda desmontar y volver a montar rápidamente en la parte básica del miembro conformador de núcleos huecos. Por tanto,

cuando el tamaño del núcleo hueco cambia, lo cual normalmente sucede cuando la altura del producto cambia, sólo cambia la parte extensible del miembro conformador de núcleos huecos, contra la cual y sobre los lados de la cual se alimenta la masa para formar la parte superior de la losa, por medio de lo cual el número de componentes a cambiar del dispositivo es significativamente menor que en los dispositivos del estado de la técnica anterior.

5 El trabajo de cambio requerido se puede realizar sin desmontar más el aparato de moldeo, por ejemplo, sin desmontar los miembros conformadores de núcleos huecos de sus soportes, a través de los cuales se, siendo una medida rápida, puede hacer bastante más a menudo, lo cual aumenta la flexibilidad en la producción de la fábrica significativamente. De forma adicional, una ventaja es mantener los ajustes o configuraciones, por medio de lo cual se puede empezar el moldeo de un producto rápidamente y de forma fiable. Además, se necesita menos material para las partes de la máquina, ya que sólo se cambia una parte del miembro conformador de núcleos huecos, y, de forma ventajosa, los miembros compactadores para la masa de la parte inferior de la losa no necesitan ser cambiados cuando el tamaño del núcleo hueco cambia.

La invención y sus detalles se describirán con más detalle a continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, en donde:

15 La figura 1 muestra un aparato de acuerdo con la presente invención como una vista lateral esquemática.

La figura 2 muestra un corte parcial del aparato mostrado la figura 1, con otro modo de realización preferido del miembro conformador de núcleos huecos como una vista lateral esquemática.

La figura 3 muestra una vista en sección transversal de una serie de losas de hormigón formadas con el método de acuerdo con la invención, y.

20 La figura 4 muestra una vista en sección transversal de losas de hormigón con diferentes alturas y posiciones verticales de barras de espiga de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención.

En el aparato (figura 1) de acuerdo con la invención, el bastidor 1 de la unidad de moldeo es móvil con respecto a la base 2 en la dirección de la flecha A, a lo largo de, normalmente, una base inmóvil soportada por ruedas de apoyo 16 y ruedas motrices 17. Las ruedas motrices están conectadas por medio de una cadena de rodillos al actuador (no mostrado). La posición vertical o situación del bastidor 1, por ejemplo, su distancia desde la base 2, es ajustable con respecto a la ruedas 16, 17. Dos contenedores de alimentación 3 y 4, y por debajo de estos las cintas transportadoras 5 y 6 que alimentan de masa de hormigón a las tolvas de alimentación 7 y 8, están sujetos al bastidor 20 de la parte superior desmontable. La parte superior esta conectada a la unidad de moldeo por medio de pasadores de retención 21. Un modo de realización preferido del equipo comprende medios para enganchar los cables pre-tensados.

Para formar los núcleos huecos el aparato comprende zapatas vibratoras 9 con forma el tubo, paralelas, las cuales tienen una parte inferior inclinada, de manera que sus extremos anteriores están por encima de sus extremos posteriores, siendo vibradas mediante un vibrador 12, y por detrás de ellas hay miembros conformadores de núcleos huecos 10, paralelos. Un miembro conformador de núcleos huecos 10 comprende un tubo de núcleo hueco 23 y su extensión 22. La zapatas vibratoras 9 y el tubo de núcleo hueco 23 están apoyados desde su parte superior al bastidor 1 mediante planchas de soporte 11. El tubo de núcleo hueco 23 y su extensión 22 están encajados o enganchados entre sí, de manera que están, sustancialmente, al mismo nivel unas con respecto a otras así como con respecto a sus superficies inferiores y a sus superficies laterales. En el extremo posterior del equipo hay una placa superior 14, la cual es vibrada por medio de un vibrador 15. Impulsado por un motor 13 los miembros conformadores de núcleos huecos 10, adicionalmente se mueven continuamente hacia adelante y hacia atrás en la dirección longitudinal, de manera que cada miembro conformador de núcleos huecos se mueve en la dirección opuesta a la dirección del miembro conformador de núcleos huecos adyacente.

La figura 2 muestra otro modo de realización preferido de un miembro conformador de núcleos huecos 10' que comprende una parte básica 23 y su extensión 22'. La altura de la parte de extensión 22, 22' puede ser mayor, menor o igual que la altura de la parte básica 23. Sin embargo, es esencial que la superficie exterior de al menos la parte inferior de la parte básica 23 esté alineada con la superficie exterior de al menos la parte inferior de la parte de extensión 22, 22' fijada a ella. Mediante el término, parte inferior, se quiere decir en este contexto la parte del miembro conformador 10, especialmente de la parte básica 23, la cual define la forma de la parte inferior de la losa antes de que la masa o la mezcla de hormigón, para la parte superior de la losa, sea alimentada entre y en el elemento conformador de núcleos huecos 10, en la figura 1, desde la tolvas de alimentación 8.

El diámetro de las extensiones 22 en la línea de conexión 24 es preferentemente no mayor que el diámetro de la parte básica 23. En un modo de realización ventajoso, el diámetro de las extensiones 22 en el punto de conexión es el mismo que el de los tubos de núcleo hueco 23. La altura de la extensión 22, preferentemente, se corresponde con la altura del núcleo hueco del producto a moldear.

- Las extensiones 22 del tubo de núcleo hueco son, preferentemente, montadas, de forma rápida como extensiones, a los tubos de núcleo hueco 23 de manera que sean fácilmente desmontables y montables. En la extensión hay, por ejemplo, un eje que se dispondrá dentro de un respectivo tubo, formado dentro del tubo de núcleo hueco 23 correspondiente al eje. La disposición de bloqueo de los tubos de núcleo hueco puede comprender simplemente un pasador de retención que se extiende desde la superficie de la parte básica 23 del miembro conformador de núcleos huecos hasta el orificio en el eje de la parte de extensión 22 el miembro conformador de núcleos huecos, siendo parte interna de este último. En un modo de realización preferente, la parte de extensión 22 esta conectada o fijada a la parte básica 23 por medio de un tornillo o tornillos.
- La figura 3 muestra una serie de losas de hormigón (30, 30', 30'') formadas con uno de los modos de realización preferente de la invención. Las alturas de las losas de hormigón son diferentes incrementándose de 30 a 30''. Aunque la altura de la losa a fabricar aumenta, el número de núcleos huecos se mantiene igual, pero la altura de los núcleos huecos formados aumenta. Esto se logra en el método y aparato de la invención empleando la misma parte básica del mandril conformador de núcleos huecos y cambiando la parte de extensión del mandril conformador de núcleos huecos. La parte de extensión define la altura del núcleo hueco a conformar.
- En la figura 3, la forma de las superficies inferiores de los correspondientes núcleos huecos de las losas 30, 30' y 30'', formadas empleando las mismas partes básicas de los miembros conformadores de núcleos huecos, es la misma. A menudo, la anchura máxima de los núcleos huecos formados empleando la misma parte básica es la misma, como en el caso de las losas 30' y 30'' y el espesor del cuello a, a'' entre núcleos huecos adyacentes permanece igual de una losa a otra losa. En un caso especial de una losa 30 con una altura inferior y por tanto con núcleos huecos inferiores, la anchura máxima de los núcleos huecos formados es menor y por tanto la anchura a es mayor que para las losas 30 y 30'. Esto es posible debido a que para una losa inferior la cantidad de mezcla de hormigón necesaria para alimentar en la primera etapa y, por tanto, el espesor de la capa de hormigón b por debajo de los núcleos huecos, es, normalmente menor que el respectivo espesor b', b'' para losas mas altas.
- La figura 4 muestra una vista en sección transversal de dos losas de hormigón (40, 40') con diferentes alturas. Cuando la altura del producto a moldear, el cual comprenderá una ranura longitudinal en los laterales del producto a moldear, la pared lateral de moldeo 42 no necesita cambiarse. En cambio, las barras de espiga 41, 41' de diferente forma y/o diferente altura se cambian y se utilizan para diferentes productos de hormigón 40, 40'. Las barras de espiga son fijadas, de forma ventajosa, a la pared lateral del molde por medio de tornillos.
- La invención es aplicable no sólo para el moldeo de losas del núcleo hueco sino también para la conformación de vigas. Cuando las vigas, especialmente vigas en "I" o vigas en "T", se moldean empleando el método y aparato de acuerdo con la invención, los mandriles conformadores de núcleos huecos con forma de tubo son reemplazados con elementos conformadores, los cuales separan las vigas a formar. El perfil lateral de dicho elemento conformador define la forma de la viga moldeada.
- Cuando se moldean las losas de núcleo hueco, el equipo de acuerdo con la invención se maneja como sigue:
- La masa de hormigón para formar la porción inferior de la losa es alimentada sobre la base 2 para la porción de la losa por debajo de los tubos de núcleo hueco, desde la primera tolva de alimentación 7. El aparato de moldeo se mueve en la dirección de moldeo con respecto a la base, soportado por las ruedas de apoyo 16 y las ruedas motrices 17. Las zapatas de vibración 9 vibran la mezcla de hormigón por debajo de la densidad de vibración de las zapatas. Desde la tolva de alimentación posterior 8, la masa de hormigón se alimenta entre las extensiones de núcleo hueco 22 y sobre ellas. La masa de hormigón puede ser alimentada también entre una parte de los tubos de núcleo hueco 23 y sobre una parte de los mismos.
- Continuando con el moldeo, la placa superior 14 compacta la superficie superior de la losa por medio del vibrador 15. El movimiento de vaivén de los miembros conformadores de núcleos huecos 10, que comprenden los tubos de núcleo hueco 23 y sus extensiones 22 conectados entre sí, también realizan una compactación de cizallamiento, compactando por tanto la masa para formar los cuellos entre los núcleos huecos.
- Cuando se quiere cambiar el tamaño del núcleo hueco del producto a moldear, el cual es en general el caso en el que la altura del producto moldeado cambia, sólo se cambiará la parte posterior del miembro conformador de núcleos huecos 10. Esto se logra cambiando la extensión 22 del tubo de núcleo hueco. La altura de la extensión que se cambia puede ser igual a la altura del tubo de núcleo hueco 23 o menor o mayor que ella. La altura del núcleo hueco a conformar es definida por la altura de la extensión 22. De forma preferente, el número de núcleos huecos, y por tanto, el número de miembros conformadores de núcleo huecos 10, no se cambia. De ese modo, el número de zapatas de vibración 9 permanece inalterado, ya que sólo la altura de los núcleos huecos cambia. Las extensiones 22 de los tubos de núcleo hueco son elegidas y montadas en los tubos de núcleo hueco 23 de manera que las superficies inferiores y las superficies laterales de los miembros conformadores 10 están, sustancialmente, al mismo

5 nivel. Los puntos de conexión y fijación de los tubos de núcleo hueco 23 y sus extensiones 22, están situados, de forma preferente, antes que la última tolva de alimentación 8. En un modo de realización preferente, el punto de conexión de los tubos de núcleo hueco 23 y de las extensiones 22 de los mismos está en el lateral diferente del último soporte del miembro conformador de núcleos huecos 10 que el punto de fijación de los tubos de núcleo hueco 23 y de las extensiones 22.

10 En un método de acuerdo con un modo de realización preferente de la presente invención, se puede disponer una barra de espiga en la pared lateral del aparato de encofrado por deslizamiento para formar una ranura en la pared lateral de la losa a formar. Este tipo de ranura puede ser necesaria por ejemplo para elevar la losa después de ser moldeada. De acuerdo con un modo de realización preferente de la invención, la longitud de la barra de espiga es más corta que la longitud del aparato de encofrado por deslizamiento. La barra de espiga tiene, de forma preferente, una longitud no mayor a la longitud de la extensión 22 del tubo de núcleo hueco. La posición de la barra de espiga en la dirección vertical es, de forma preferente, cambiada cuando cambia la altura del producto a encofrarse por deslizamiento.

15 La posición vertical de la zapata de vibración 9 y de los miembros conformadores de núcleos huecos 10 se ajusta de acuerdo a los requerimientos del producto moldeado. Sus superficies inferiores están, de forma ventajosa, al mismo nivel. La posición de dichos miembros es, por ejemplo, establecida ajustando la posición vertical del bastidor 1 con respecto a la ruedas 16, 17. Al mismo tiempo, se cambia la posición vertical de la primera tolva de alimentación 7. Cuando la altura del producto a moldear cambia, la posición vertical de la placa superior 14 cambia de forma separada. La posición vertical de la segunda tolva de alimentación 8 es también ajustable de forma separada. En un modo de realización preferente del método, los productos a moldear son pre-tensados utilizando tirantes.

20 En el encofrado por deslizamiento de vigas, de acuerdo con la invención, la formación del perfil del elemento conformador 10 y la barra de espiga empleada define la forma del perfil de la viga, por ejemplo, una viga en "I" o una viga en "T", a formar. Cuando se encofran vigas por deslizamiento, de forma ventajosa, no se forma un núcleo hueco dentro del producto. De forma ventajosa, los miembros conformadores de núcleos huecos 10 actúan como paredes que separan las vigas a moldear. De forma ventajosa, la superficie inferior de los miembros conformadores 10 se extienden hasta, sustancialmente, la superficie de la base 2 y su superficie superior, hasta, sustancialmente, el tope o por encima del tope de las vigas formadas. En el último caso, la placa superior 14 para compactar la superficie superior de los productos moldeados está formada de diferentes placas en la dirección de la anchura de la base de moldeo. En un modo de realización preferente la superficie interior del elemento de conformado 10 es sustancialmente recta, no curva.

35 Cuando se moldean las vigas, la parte básica de los elementos conformadores de núcleos huecos definen el perfil de la parte inferior de una viga y con partes de extensión intercambiables, se puede variar la forma y/o altura de la parte superior de la viga. La distancia de la zapata de vibración 9 y del miembro conformador de núcleos huecos 10 desde la base de conformación 2 se ajusta de acuerdo con los requerimientos de las vigas a moldear. De forma ventajosa, dichas distancias se ajustan de manera que no se forme un cuello por debajo del miembro conformador de núcleos huecos 10. De forma ventajosa, desde la primera tolva de alimentación 7, se alimenta la mezcla de hormigón entre las partes básicas del elemento conformador 10.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para el moldeo de vigas o losas de núcleo hueco con variación de longitud determinada, teniendo dichas losas uno o más núcleos huecos longitudinales, mediante un aparato de encofrado por deslizamiento móvil con respecto a la base (2), dicho aparato comprendiendo miembros conformadores (10) para formar los perfiles de la viga o los núcleos huecos, dichos miembros estando sujetos por su porción superior y por sus paredes laterales para formar los bordes de las vigas o de las losas de núcleo hueco, siendo en dicho método alimentada la masa en la primera etapa para formar la porción inferior de las vigas o de las losas de núcleo hueco, y en la segunda etapa, siendo los miembros conformadores (10) llevados sobre dicha porción de las vigas o de la losa y siendo alimentada la masa entre y sobre los miembros conformadores, caracterizado porque la altura de los núcleos huecos o la altura y/o forma de las vigas a moldear es cambiada, cambiando sólo la parte de extensión (22) del miembro conformador (10).
- 10 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de extensión (22) del miembro conformador (10) define la altura de un orificio hueco a moldear.
- 15 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de extensión del miembro conformador define la forma de la parte superior de una viga.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el aparato incluye miembros de compactación (9) para la masa de la porción inferior.
- 20 5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque cuando la altura de una viga, una losa de núcleo hueco a moldear o la altura de los núcleos huecos cambia, el número de miembros de compactación (9) para la masa de la porción inferior no cambia.
6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se fija una barra de espiga a una pared lateral para formar una ranura longitudinal en una viga o una losa.
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la posición de la barra de espiga en la dirección vertical se cambia cuando se cambia la altura de la viga o de la losa a moldear.
- 25 8. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado porque la longitud de la barra de espiga no es mayor que la longitud de la parte de extensión (22) del miembro conformador (10).
- 30 9. Un aparato para el moldeo de vigas o losas de núcleo hueco con variación de longitud determinada, dichas losas teniendo uno o más núcleos huecos longitudinales, dicho aparato siendo móvil con respecto a la base de moldeo (2) y que comprende medios (7, 8) para alimentar de masa de hormigón, medios conformadores (10) sujetos en su parte superior al bastidor (1) del aparato para formar perfiles de viga o núcleos huecos en la losa a moldear, una placa superior (14) y paredes laterales que forman el molde, caracterizado porque los miembros conformadores (10) para formar los perfiles de viga o los núcleo(s) hueco(s) comprenden una parte de extensión desmontable (22).
10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque la altura de la parte de extensión (22) corresponde a la altura del núcleo hueco de la losa a moldear.
- 35 11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el perfil lateral de la parte de extensión corresponde a la forma de la viga.
12. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que la parte de extensión (22) esta fijada a la parte básica (23) por medio de un pasador de conexión o por medio de un tornillo o tornillos.
- 40 13. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque las superficies inferiores y laterales de la parte de extensión (22) y de la parte básica (23) están al mismo nivel.
14. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque las superficies inferiores de la parte de extensión (22) y de la parte básica (23) están al mismo nivel.
15. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o de la 11 a la 14, caracterizado porque la placa superior (14) está formada de una o varias placas.

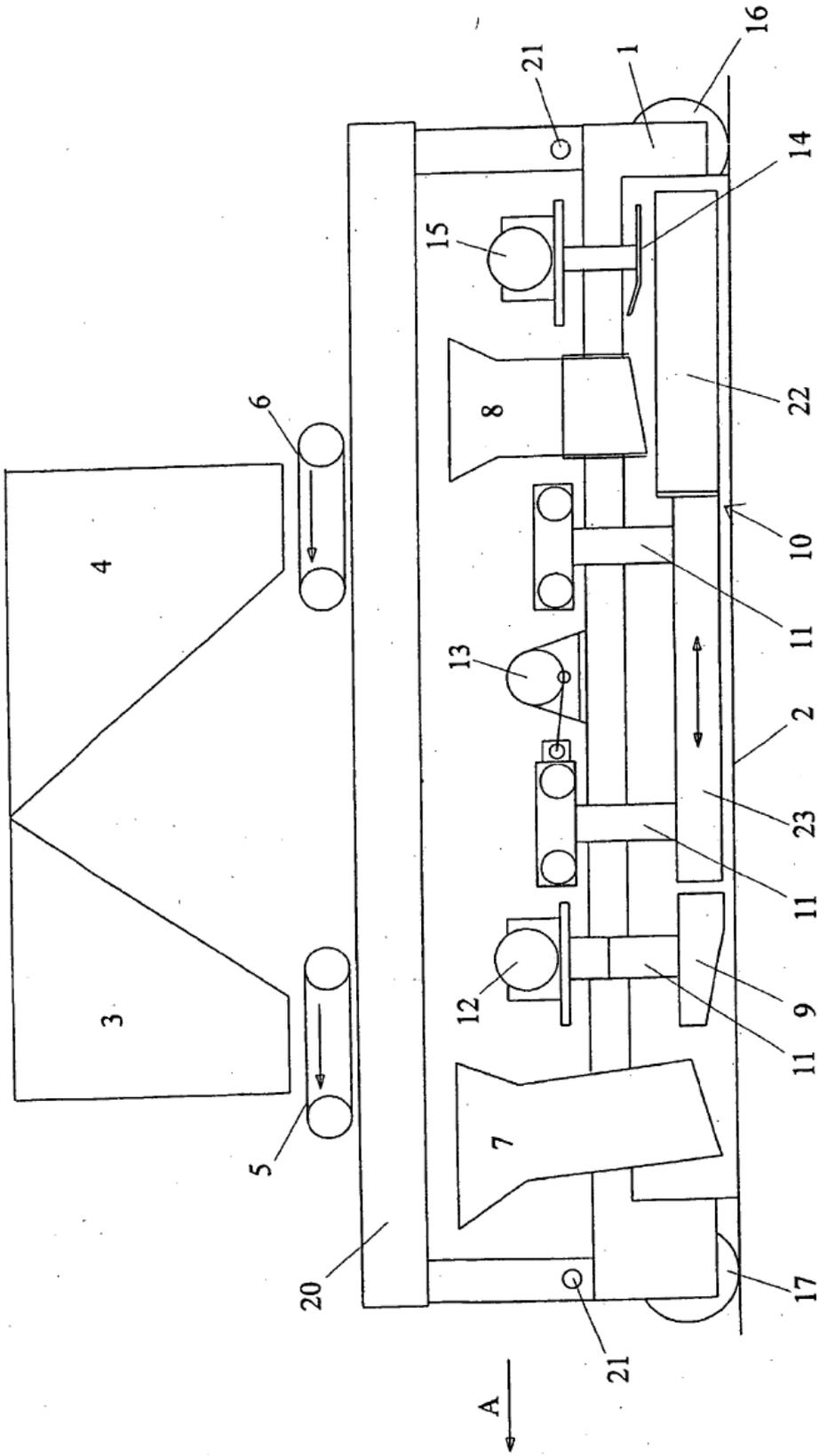


Fig. 1

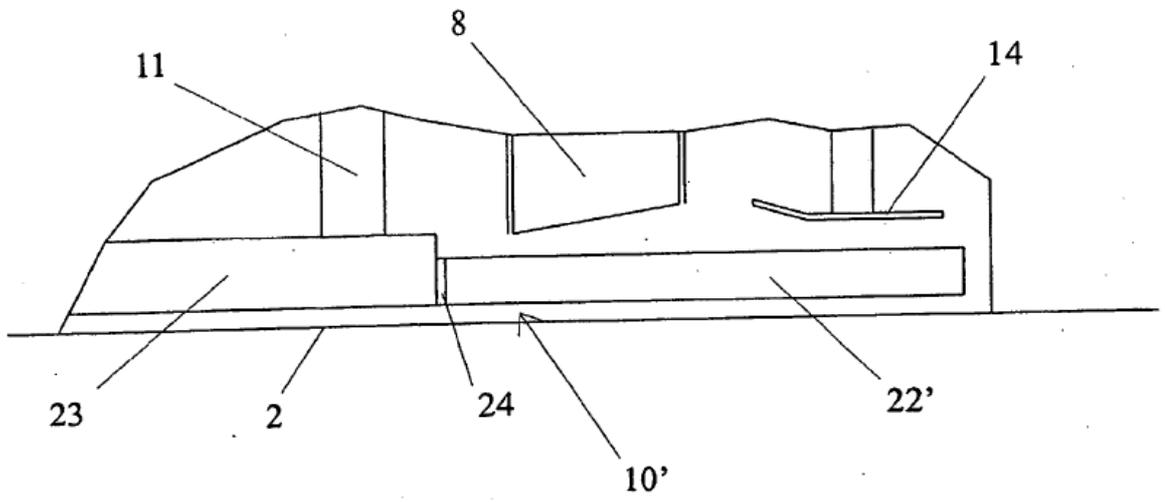


Fig. 2

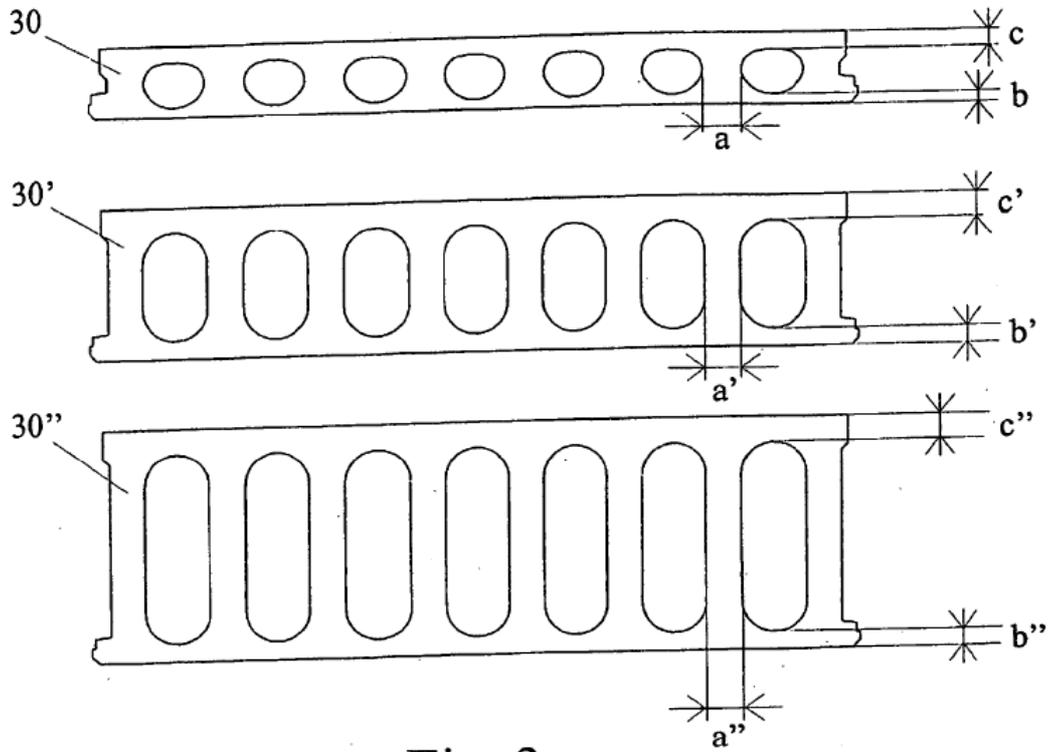


Fig. 3

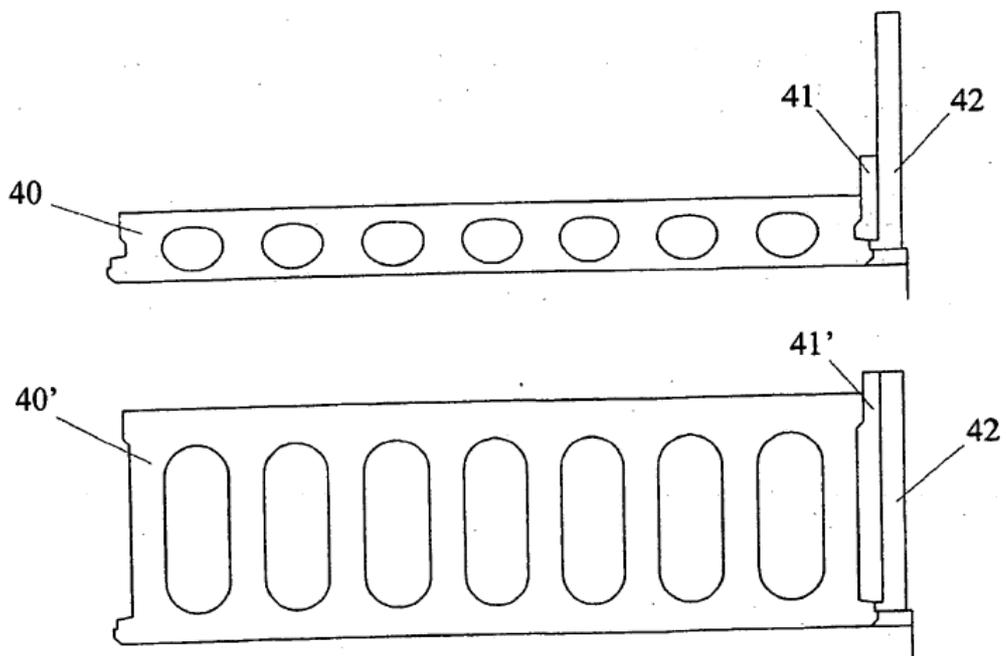


Fig. 4