

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 879 773**

51 Int. Cl.:

E21D 11/10 (2006.01)

E04G 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2018** **PCT/IB2018/050917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2018** **WO18150343**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2018** **E 18709783 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021** **EP 3583297**

54 Título: **Encofrado para la producción de productos de hormigón**

30 Prioridad:

16.02.2017 IT 201700017631

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

22.11.2021

73 Titular/es:

SOINTEK S.R.L. (100.0%)
Via Cascina del Sole 78
20026 Novate Milanese (MI), IT

72 Inventor/es:

MANCINI, MICHELE y
ROBERTO, ROBERTO

74 Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, José Antonio

ES 2 879 773 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

Encofrado para la producción de productos de hormigón

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un encofrado para la fabricación de productos de hormigón y, en particular, productos de perfil curvo, por ejemplo, revestimientos para túneles o similares.
- [0002]** Más en detalle, la invención se refiere a un encofrado configurado para variar la curvatura de al menos una superficie de dichos productos.
- 10 **[0003]** En el sector de la construcción, en particular la construcción de infraestructuras y edificios, se utilizan encofrados para producir productos de hormigón; El hormigón en estado fluido se vierte en estos encofrados para darle la forma deseada cuando ha fraguado.
- 15 **[0004]** Estos encofrados, especialmente los utilizados para la realización de grandes infraestructuras, como túneles, puentes o similares, comprenden generalmente al menos un elemento estructural rígido que soporta un panel o chapa de contención, denominado "cimbra".
- [0005]** La cimbra es la parte del encofrado que está directamente en contacto con la colada de hormigón y, por tanto, está destinada a dar la forma geométrica de la superficie, o superficies, del producto en contacto con ella.
- 20 **[0006]** En cambio, el elemento estructural tiene la tarea de transferir las fuerzas aplicadas por la colada sobre la superficie a un bastidor de soporte. En encofrados para producir superficies curvas, el elemento estructural también puede tener la función de dar y mantener la curvatura del panel que forma la superficie.
- 25 **[0007]** Para la realización de túneles u otras obras similares, en general se coloca una pluralidad de encofrados adosados en una dirección transversal a la dirección del túnel, de modo que los distintos paneles formen una superficie curva y continua que se extiende por una parte o por todo el perímetro de la pared lateral de dicho túnel.
- 30 **[0008]** Según una forma conocida de realización de dichos encofrados, los paneles que forman la cimbra tienen cada uno una forma determinada o una curvatura fija.
- [0009]** En general, la curvatura del panel, típicamente una chapa metálica, viene dada por un elemento intermedio rígido interpuesto entre el elemento estructural y el panel, o directamente por dicho elemento estructural.
- 35 **[0010]** Dicho elemento intermedio rígido, cuando se proporciona, puede comprender un tablero, dispuesto paralelo al elemento estructural, con un borde exterior curvo sobre el que descansa la superficie interior del panel o una pluralidad de puntales, cada uno de los cuales tiene una longitud determinada según la curvatura que debe tomar el panel.
- 40 **[0011]** Encofrados así fabricados se describen, por ejemplo, en los documentos EP 1096105 A2, EP 2472057 A2, WO 2014141083 A2 y WO 2014180841 A2.
- 45 **[0012]** Por tanto, estos encofrados conocidos, o al menos algunas de sus partes, deben ser especialmente contruidos de acuerdo con las especificaciones de una determinada obra (túnel) a construir, provocando un incremento tanto en los costes, ya que no pueden ser reutilizados salvo para túneles idénticos, y en tiempos, ya que todos los encofrados deben colocarse antes de iniciar las operaciones de vertido del hormigón
- [0013]** En el sector, también se conocen encofrados universales, es decir, configurados para variar la curvatura del panel para adaptarse a perfiles de túneles con diferentes especificaciones.
- 50 **[0014]** Un ejemplo conocido de un encofrado de este tipo se ilustra en el documento DE 1902971 A1. En detalle, el encofrado comprende una viga de soporte, conectado a la cual hay un panel que se puede doblar mediante barras roscadas. Ajustando la longitud de las mencionadas barras roscadas es posible así dar al panel una curvatura específica. Sin embargo, esta operación supone una pérdida de tiempo considerable, ya que es necesario enroscar o desenroscar cada barra roscada hasta alcanzar el perfil deseado. Un encofrado similar también se ilustra en el documento EP 2472057 A2.
- 55 **[0015]** En cambio, los documentos DE 4011907 A1 y DE 3841579 A1 muestran encofrados en los que la curvatura del panel se varía mediante pistones hidráulicos o barras roscadas accionadas por motores eléctricos. Sin embargo, estos sistemas requieren un aumento considerable tanto en los costes de producción del encofrado como en los costes de mantenimiento. De hecho, para obtener una determinada curvatura del panel, es necesario un sistema de control que gestione el funcionamiento de los distintos actuadores que actúan sobre los distintos puntos del panel. Además, por estas razones, los encofrados fabricados de esta manera son más propensos a fallos que pueden causar paradas o retrasos en la construcción del producto, dando lugar a pérdidas económicas considerables. Finalmente, la presencia de
- 60

dispositivos eléctricos o electrónicos puede en algunos casos aumentar el riesgo de accidentes en caso de mal funcionamiento.

[0016] El documento EP 1884608 A2 describe un encofrado para producir superficies curvas que comprende una viga de soporte, unida rígidamente a dos puntos en la zona central de un panel a doblar, y dos bisagras, unidas a la viga y a puntos respectivos cercanos a los bordes del panel, adaptadas para ejercer una fuerza de tracción sobre dichos puntos para doblar el panel. Sin embargo, la restricción entre la parte central del panel y la viga constituye un límite para alcanzar radios de curvatura reducidos, a menos que se utilicen puntales elásticos, pero estos no pueden garantizar la perfecta forma del panel cuando se someten a la presión ejercida por el hormigón, especialmente en la construcción de túneles o similares.

[0017] El documento FR 2944541 A1 describe un sistema para la realización de encofrados de curvatura regulable que comprende un panel con una cara frontal y una cara posterior sobre las que se encuentran nervios de refuerzo fijos, conectados entre sí por una pluralidad de gatos adaptados para disminuir y aumentar el espacio entre dichos nervios para aumentar o disminuir la curvatura de la cara frontal del panel.

[0018] Por tanto, en el sector existe la necesidad de proporcionar un encofrado para la fabricación de productos de hormigón con perfil curvo, en particular, pero no exclusivamente, para revestimientos de túneles y similares, que supere los límites de los equipos de la técnica anterior.

[0019] En particular, el objeto de la presente invención es proponer un encofrado que se pueda reutilizar varias veces para producir productos con superficies curvas que tengan diferentes perfiles y curvaturas.

[0020] El objeto de la presente invención es también proporcionar un encofrado que permita realizar las operaciones de ajuste del perfil y la curvatura del panel de forma rápida y práctica.

[0021] Otro objeto de la presente invención es producir un encofrado que permita obtener diferentes curvaturas del panel a obtener, por ejemplo, con un radio constante, o con un radio variable, simétrico o asimétrico.

[0022] Otro objeto de la presente invención es producir un encofrado provisto de un mecanismo de ajuste estructuralmente simple y, en consecuencia, robusto y fiable.

[0023] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un encofrado que sea menos costoso con respecto a encofrados conocidos.

[0024] Estos y otros objetos se consiguen mediante un encofrado que comprende al menos una viga de soporte estructural y al menos un panel, conectado a la viga de soporte, que se puede doblar en una dirección de curvatura. En detalle, dicha dirección de curvatura es transversal, y preferiblemente perpendicular, a un eje principal de extensión de la viga.

[0025] En lo anterior y en lo sucesivo, el término eje principal de extensión se refiere a un eje orientado en la dirección de mayor dimensión de la viga. En particular, dicho eje se extiende entre los extremos de la viga y es sustancialmente paralelo a la superficie del panel en el estado plano o no deformado.

[0026] La viga según la invención puede tener cualquier forma, no necesariamente rectilínea, por ejemplo, parcial o totalmente curvada, así como puede tener un perfil de sección constante o variable en forma y tamaño.

[0027] La cara interior del panel se conecta a la viga mediante un dispositivo de ajuste, mientras que la cara exterior está destinada a recibir la colada de hormigón.

[0028] Según la invención, dicho dispositivo de ajuste está adaptado para variar la curvatura de dicho panel entre un estado plano no deformado y un estado curvado, donde dicha superficie exterior es típicamente convexa. Sin embargo, el encofrado se puede configurar, también o solamente, para obtener una curvatura opuesta, es decir, con la superficie exterior del panel cóncava.

[0029] Además, el dispositivo de ajuste tiene la función de transferir la fuerza que ejerce la colada de hormigón sobre el panel a la viga de soporte.

[0030] Según un primer aspecto ventajoso de la invención, el dispositivo de ajuste está conectado al panel al menos en un punto intermedio y al menos en un punto de borde del panel, y actúa simultáneamente sobre dichos puntos para variar su posición con respecto a la viga.

[0031] Dicho punto de borde está preferiblemente en o cerca de un borde lateral exterior del panel paralelo al eje de curvatura. En general, el punto de borde se sitúa a una distancia del borde del panel inferior de menos de 40 cm y preferiblemente de menos de 20 cm. En cambio, dicho punto intermedio puede ser cualquier punto comprendido entre dicho punto de borde y la línea central del panel, incluido esta última.

[0032] En el caso de que exista un solo punto intermedio, se encuentra preferentemente en la línea central del panel. Sin embargo, los puntos intermedios pueden ser más de uno, por ejemplo, dos o más.

5 [0033] En lo sucesivo, los términos punto intermedio y punto de borde se refieren a un área circunscrita en el panel en las proximidades de un punto mencionado anteriormente y no necesariamente en un punto específico.

10 [0034] El movimiento de al menos dicho borde y puntos intermedios provoca la flexión del panel, al menos en la sección comprendida entre ellos. Más detalladamente, dicho borde y puntos intermedios se mueven entre una posición en la que se encuentran en el mismo plano, cuando el panel no está deformado, y una posición en la que se encuentran en planos escalonados y paralelos.

15 [0035] Por tanto, el dispositivo de la presente invención permite simplificar la operación de doblado ya que el movimiento de los dos puntos antes mencionados, y en consecuencia la curvatura que se deriva de ellos, se produce de forma simultánea y coordinada y, preferentemente, de una manera predefinida.

[0036] Según un aspecto de la invención, se colocan puntales en el lado interior del panel, extendiéndose por una parte o por toda la longitud del panel en una dirección paralela a la dirección de curvatura.

20 [0037] Más precisamente, el panel está provisto de dichos puntales al menos en dicho punto de borde y al menos en dicho punto intermedio.

25 [0038] El dispositivo de ajuste es conectable a dichos puntales para distribuir las fuerzas aplicadas al panel, en toda o en parte de su longitud, y evitar que se doble también en una dirección transversal a la dirección deseada.

[0039] Según un aspecto de la invención, el dispositivo de regulación comprende al menos un mecanismo de accionamiento adaptado para generar un movimiento simultáneo al menos del punto intermedio, a lo largo de una dirección transversal al eje de extensión de la viga, y del punto de borde, a lo largo de una dirección sustancialmente paralela o con al menos un componente paralelo a dicho eje de extensión.

30 [0040] A partir de un estado no deformado del panel, cuando el punto intermedio se aleja de la viga y el punto de borde se mueve hacia la viga o la línea central del panel, la superficie exterior del panel adquiere una curvatura convexa. Con movimientos de los puntos mencionados anteriormente en respectivas direcciones opuestas, esta curvatura se reduce en cambio a cero o, si es necesario, se invierte.

35 [0041] Según una realización preferida, el mecanismo de accionamiento está configurado por tanto para ejercer un empuje hacia fuera sobre dicho punto intermedio simultáneamente a una tracción hacia la línea central en el punto de borde, o viceversa.

40 [0042] Según una variante preferida de la invención, dicho mecanismo comprende elementos interconectados mecánicamente adaptados para provocar el movimiento simultáneo de al menos dicho punto intermedio y dicho punto de borde. Preferiblemente, dichos elementos interconectados comprenden elementos esencialmente mecánicos, es decir, no eléctricos o electromecánicos.

45 [0043] El dispositivo así producido es más fiable y adecuado para un uso prolongado en entornos que son húmedos, sucios, con escombros, etc. El dispositivo también es más seguro para utilizar en entornos en los que existe riesgo de incendio, explosión, etc.

50 [0044] Según algunas realizaciones preferidas, dicho mecanismo comprende engranajes, un sistema articulado o un sistema que es una combinación de los anteriores.

[0045] Según un aspecto de la invención, el mecanismo de accionamiento comprende un elemento de control al que se puede aplicar una fuerza o un movimiento o un par o una rotación, para provocar el movimiento de los puntos intermedio y de borde. Según una posible variante, estas fuerzas o movimientos son preferiblemente, pero no necesariamente, en una dirección sustancialmente transversal o sustancialmente paralela al eje de extensión de la viga de soporte.

55 [0046] Estas fuerzas o movimientos se transfieren desde el mecanismo de accionamiento al menos al punto intermedio y al punto de borde para mover dichos puntos y curvar el panel. Estos movimientos y rotaciones son, si es necesario, variados en anchura y transformados donde sea necesario, por ejemplo, en el caso de un movimiento de rotación del elemento de control que se transforma en una traslación de los puntos del panel.

60 [0047] Por tanto, actuando sobre un único elemento de control es posible provocar el movimiento simultáneo de al menos dos o más, o si es necesario de todos, los puntos del panel con respecto a la viga, curvándolo. Por tanto, el mecanismo de accionamiento es capaz de dar la curvatura deseada a una parte o al conjunto de la superficie del panel, actuando sobre dicho elemento de control.

65

[0048] Según un aspecto de la invención, el dispositivo de ajuste puede comprender un par de mecanismos de accionamiento, actuando cada uno sobre al menos un punto intermedio del panel y sobre un punto de borde de bordes laterales opuestos respectivos. Preferiblemente, dichos puntos intermedios y de borde son simétricos con respecto a la línea central del panel.

[0049] Dichos mecanismos de accionamiento pueden ser controlados de manera coordinada, de manera que se obtenga un perfil del panel que tenga una curvatura simétrica con respecto a la línea central, o de forma independiente, para obtener un perfil que tenga una curvatura asimétrica y diferente para los dos lados del panel.

[0050] Según otro aspecto de la invención, el mecanismo de accionamiento comprende al menos un primer elemento de accionamiento, conectado al punto intermedio, y al menos un segundo elemento de accionamiento, conectado al punto de borde. Dichos primer y segundo elementos de accionamiento están conectados entre sí por medio de un elemento de transmisión.

[0051] El elemento de control, en general, está conectado a uno de dichos elementos de accionamiento que, al estar interconectado, permite que la acción, fuerza o movimiento aplicado al elemento de control se transfiera a varios puntos del panel.

[0052] En una variante de la invención, el primer elemento de accionamiento comprende una primera corredera que se desliza a lo largo de una dirección sustancialmente perpendicular al eje de extensión de la viga y el segundo elemento de accionamiento comprende una segunda corredera que se desliza a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a dicho eje de extensión. Por tanto, las direcciones de deslizamiento mencionadas anteriormente son sustancialmente perpendiculares entre sí.

[0053] Dichas correderas se montan en la viga mediante guías, manguitos o similares.

[0054] Además, las correderas están conectadas directa o indirectamente al panel, más precisamente en el punto intermedio y en el punto de borde, para hacer que su movimiento varíe la curvatura del panel.

[0055] Normalmente, las correderas están conectadas a los puntales colocados en los respectivos puntos intermedio y de borde.

[0056] La corredera se puede conectar al puntal por medio de una bisagra o dichos dos elementos pueden simplemente apoyarse uno contra el otro. Normalmente, la primera corredera, que actúa en el punto intermedio, simplemente descansa contra el puntal, mientras que la segunda corredera, que actúa en el punto de borde, está articulada al puntal respectivo.

[0057] En una primera realización, el elemento de transmisión comprende una primera y una segunda cremallera, asociadas respectivamente a la primera y a la segunda corredera, y al menos una rueda dentada o un engranaje, giratorio sobre la viga, que acopla ambos bastidores.

[0058] Por tanto, las traslaciones de las dos correderas están mutuamente limitadas entre sí por dicho engranaje. En particular, un movimiento de la primera corredera hacia el lado interior del panel corresponde a un movimiento de la segunda corredera hacia la línea central del panel, y viceversa.

[0059] Aplicando un empuje directo hacia la superficie interior del panel a la primera corredera, el punto intermedio se aleja de la viga mientras que el punto del borde se mueve hacia la línea central. Por tanto, la superficie del panel está curvada de forma convexa. En esta variante, el elemento de control está conectado al extremo inferior de la primera corredera o forma parte de la misma.

[0060] En la variante que comprende dos mecanismos de accionamiento, estos se disponen preferentemente de forma simétrica con respecto a la línea central del panel.

[0061] Aplicando un empuje sobre las dos primeras correderas es posible obtener una curvatura completa del panel. Dichas primeras correderas también pueden ser solidarias entre sí, por ejemplo, mediante varillas o similares, de modo que, actuando sobre un único punto de empuje, es posible obtener un movimiento idéntico de todas las correderas y por lo tanto una completa y simétrica curvatura del panel.

[0062] Según otra variante de la invención, la primera y la segunda cremallera pueden estar conectadas mediante un tren de engranajes. De esta forma, es posible introducir una relación de transmisión entre el movimiento de la primera y la segunda corredera. Sustituyendo algunos o todos dichos engranajes, es posible variar la relación de engranajes para obtener diferentes geometrías del perfil del panel, por ejemplo, un radio constante o un radio variable, según las necesidades.

[0063] Según otra variante de la invención, el dispositivo de regulación comprende un mecanismo de accionamiento provisto de una primera corredera, conectada al panel en el punto intermedio, y dos segundas correderas, cada una conectada en un punto de borde.

5 [0064] El mecanismo, en esta variante, comprende al menos un par de engranajes, o de trenes de engranajes, acoplados simultáneamente sobre la cremallera de la primera corredera y en las dos cremalleras de las dos segundas correderas. También en este caso, un movimiento de la primera corredera provoca movimientos iguales y opuestos de las dos segundas correderas.

10 [0065] Según otra variante de la invención, el elemento de transmisión comprende una primera rueda dentada cónica, solidaria en rotación con dicha primera corredera, y una segunda rueda dentada cónica, que engrana con la primera rueda dentada. La primera corredera puede girar alrededor de un eje coincidente o paralelo a la dirección de deslizamiento.

15 [0066] La segunda rueda dentada gira integralmente con una barra roscada y ambas giran alrededor de un eje paralelo a la dirección de deslizamiento de la segunda corredera. Un tornillo de avance que se acopla a la barra roscada está montado en la segunda corredera. Por lo tanto, la rotación de la barra roscada provoca una traslación de la segunda corredera a lo largo de la dirección de deslizamiento.

20 [0067] Preferiblemente, la primera corredera comprende un eje, cuya superficie exterior está provista de un perfil deslizante en la primera rueda dentada, a lo largo de su eje de rotación.

[0068] Dicho eje puede tener, por ejemplo, un perfil ranurado o una sección poligonal, por ejemplo, cuadrada, rectangular o hexagonal, en cualquier caso no circular, para acoplarse con un asiento respectivo en la primera rueda dentada cónica y obligar dicha elementos a la rotación.

25 [0069] En esta variante, el elemento de control está conectado a dicha primera corredera o es integral con ella. Preferiblemente, el elemento de control comprende un pasador roscado que se puede atornillar en un asiento de la viga. Dicho pasador es móvil, como resultado de su apriete o aflojamiento, en una dirección paralela a la dirección de deslizamiento de la primera corredera. Normalmente, el pasador roscado está conectado al extremo inferior del eje.

30 [0070] Aplicando un par o una rotación en una dirección al elemento de control, es decir, el pasador roscado, la primera corredera, es decir, el eje, se gira y se empuja hacia la superficie interior del panel. Simultáneamente, la primera rueda dentada, girada por la primera corredera, hace girar la segunda rueda dentada y la barra roscada. Esta barra roscada, a su vez, provoca el movimiento del tornillo de avance y, en consecuencia, la traslación de la segunda corredera hacia la línea central del panel.

35 [0071] De esta manera, el punto intermedio del panel se aleja de la viga, mientras que el punto del borde se mueve hacia la línea central para obtener una curvatura convexa de la superficie exterior del panel.

40 [0072] Con la rotación del elemento de control en una dirección opuesta, la curvatura convexa se reduce o, si es necesario, se invierte.

[0073] Según otra variante de la invención, el mecanismo de accionamiento comprende varillas articuladas conectadas a un elemento de control.

45 [0074] En detalle, dicho mecanismo de accionamiento comprende:

- una primera varilla articulada al panel en el punto intermedio;
- una segunda varilla articulada al panel en el punto de borde;
- 50 - una tercera varilla articulada a la viga de soporte y, en un punto intermedio, a la primera varilla;

[0075] Más precisamente, dicha primera varilla y dicha segunda varilla están conectadas a los puntales colocados respectivamente en el punto intermedio y en el punto de borde.

55 [0076] El elemento de control está conectado a la segunda varilla y a la tercera varilla y puede moverse a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de extensión de la viga.

[0077] En un aspecto de la invención, el elemento de control comprende un montante deslizante o, preferiblemente, una barra roscada que se puede atornillar en un soporte conectado a la viga.

60 [0078] Cuando dicho elemento de control se desplaza hacia la línea central del panel, provoca el movimiento de la segunda varilla, que a su vez ejerce una acción de tracción en el punto de borde, que se desplaza hacia la línea central del panel, doblándolo. Normalmente, dicho punto de borde se mueve hacia la viga también en una dirección sustancialmente transversal al eje de extensión.

65

[0079] Según las alturas geométricas de las tres varillas, la tercera varilla puede girar moviendo la primera varilla en mayor o menor medida, lo que a su vez puede mover el punto intermedio del panel. Este movimiento puede tener lugar alejándose de o, si es necesario, también acercándose hacia la viga. La curvatura del panel se genera, en cualquier caso, por el movimiento relativo de dichos puntos intermedios y de borde.

[0080] La variación de las alturas geométricas de las varillas y de los puntos de articulación también permite una curvatura del panel de radio constante o variable.

[0081] También según esta variante, los mecanismos de regulación pueden ser activados independientemente por elementos de control separados, o de manera coordinada por un solo elemento de control, para obtener una curvatura simétrica del panel.

[0082] Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción de un ejemplo de una realización preferida, pero no exclusiva, de un encofrado como se ilustra en las figuras adjuntas, donde:

- la figura 1 es una vista frontal de un encofrado según una variante de la invención, con el panel en estado plano o sin deformar;
- la figura 2 es una vista del encofrado de la figura 1 con el panel curvado;
- la figura 3 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel en estado plano o sin deformar;
- la figura 4 es una vista del encofrado de la figura 3 con el panel curvado;
- la figura 5 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel en estado plano o sin deformar;
- la figura 6 es una vista del encofrado de la figura 5 con el panel curvado;
- la figura 7 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel curvado;
- la figura 8 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel curvado;
- la figura 9 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel curvado;
- la figura 10 es una vista frontal de un encofrado según otra variante de la invención, con el panel curvado;
- la figura 11 es una vista frontal de un equipo para producir productos curvados que comprenden encofrados según la variante de la figura 3.

[0083] Con referencia a las figuras adjuntas, el número 1 indica en conjunto un encofrado para producir productos de hormigón, o materiales de construcción equivalentes, que tiene al menos una superficie curva.

[0084] El encofrado 1 comprende al menos una viga de soporte 10 y al menos un panel 20 que define la "cimbra" adaptada para dar a dicha superficie del producto su forma curvada.

[0085] En el ejemplo ilustrado, la viga 10 comprende un perfil rectilíneo que se extiende a lo largo de un eje principal X. Preferiblemente, dicho perfil tiene una sección constante, por ejemplo, con doble perfil UPN espalda con espalda, u otras formas comúnmente utilizadas en ingeniería mecánica y construcción.

[0086] De esta manera, es posible utilizar materiales disponibles suministrados por la mayoría de proveedores, limitando los costos de producción.

[0087] Sin embargo, la viga puede tener cualquier forma, por ejemplo, parcial o totalmente curvada o con uno o más lados curvados. En este caso, el eje de extensión X está posicionado en la dirección de la mayor dimensión de la viga y es paralelo al panel 20, cuando este último es plano.

[0088] Preferiblemente, la viga 10 está hecha de metal u otros metales adecuados para soportar las tensiones transmitidas por la colada de hormigón al panel. Según la disposición del encofrado durante el uso, estas fuerzas se generan por el empuje hidrostático de la colada o, en el caso de producir bóvedas de túnel o similares, también por su peso.

[0089] El panel 20 comprende una lámina plana que tiene un espesor diferente en función del material con el que está hecha. Normalmente, el panel está hecho de metal, por ejemplo, acero, pero también puede estar hecho de madera o materiales plásticos laminados. En cualquier caso, este espesor es tal que permite utilizar el panel sin dañarlo y al mismo tiempo soportar la presión ejercida por la colada sin deformarse.

[0090] Normalmente, el panel 20 tiene una forma rectangular o cuadrada, con un borde delantero 21 y un borde trasero, no visible en la figura, paralelo al eje X de la viga 10 y dos bordes laterales 22a, 22b sustancialmente perpendiculares a dicho eje X.

[0091] Las dimensiones del panel 20 son variables según requisitos. Generalmente, el panel tiene una anchura, en la dirección X, comprendida entre 0,3 metros y 3 metros, y una longitud comprendida entre 0,5 metros y 6 metros.

[0092] En función de la longitud del panel 20, el encofrado 1 puede comprender una sola viga 10, por ejemplo, en el centro del panel en la dirección longitudinal, dos vigas 10, respectivamente en los bordes delantero y trasero del panel, u otras vigas 10 dispuestas entre dichos bordes delantero y trasero.

[0093] El panel 20 está conectado a la viga 10 en una superficie interior 23b, la que mira hacia abajo en las figuras adjuntas. En cambio, la superficie exterior 23a está destinada a entrar en contacto con la colada de hormigón.

[0094] Como ya se dijo anteriormente, el panel 20 se conecta a la viga 10 a través de un dispositivo de ajuste, indicado en su conjunto con el número 30, que permite tanto la variación de curvatura de dicho panel 20 alrededor de una dirección transversal Y con respecto a el eje X de la viga 10, como la transferencia de las fuerzas aplicadas por la colada a dicha viga.

[0095] En el ejemplo ilustrado, el panel 20, partiendo de una condición plana o no deformada visible en las Figs. 1, 3, 5 y 7, se pueden doblar de modo que la superficie exterior 23a sea convexa, como se ve en las Figs. 2, 4, 6, 8, 9 y 10.

[0096] Esta curvatura puede ser continua o no y puede afectar a la totalidad o parte de dicha superficie exterior 23a.

[0097] Según una realización de la invención, ilustrada en las Figs. 1 a 6, el dispositivo de ajuste 30 comprende un primer mecanismo de accionamiento 31a y un segundo mecanismo de accionamiento 31b.

[0098] Cada mecanismo de accionamiento comprende al menos un primer elemento 32 de accionamiento, conectado al panel 20 en un punto intermedio 24a, 24b y al menos un segundo elemento 33 de accionamiento, conectado al panel en un punto 25a, 25b de borde.

[0099] En una primera variante de la invención, ilustrada en las Figs. 1 y 2, el primer elemento de accionamiento comprende una primera corredera 32, montada en una guía 12 sobre la viga 10. Dicha guía 12 permite que la corredera 32 se deslice a lo largo de una dirección Za sustancialmente transversal, y preferiblemente perpendicular, al eje X de la viga 10.

[0100] El segundo elemento de accionamiento comprende una segunda corredera 33 montada en una respectiva guía 13 en la viga 10. La guía 13 permite que la corredera 33 se deslice a lo largo de una dirección Xa sustancialmente paralela al eje X de la viga 10.

[0101] El movimiento de las correderas 32, 33 es gestionado por un elemento de transmisión que incluye dos cremalleras 34, 35, cada una asociada con una corredera, adaptadas para cooperar con una rueda dentada 36 articulada en la viga 10. Como el módulo de la cremallera y de dicho engranaje son idénticos, las dos correderas 32, 33 están obligadas a realizar movimientos de la misma amplitud en las respectivas direcciones Za, Xa.

[0102] Preferiblemente, la primera corredera 32 tiene una parte inferior 32a que se proyecta desde el lado inferior de la viga 10 y que se puede conectar a un elemento de control, no ilustrado en la figura, sobre el cual o por medio del cual se aplica un empuje a la primera corredera 32. Dicho elemento de control puede comprender una parte de dicha corredera, en el caso en cuestión el extremo inferior, o puede ser un elemento separado que coactúa con dicha primera corredera.

[0103] En cambio, el extremo superior 32b de la corredera 32 descansa sobre el punto intermedio 24a, 24b del panel 20.

[0104] Según una variante preferida, los puntales 26a, 26b, 27a, 27b están montados sobre la superficie interior 23b del panel 20, extendiéndose preferentemente por toda la longitud del panel 20 entre el borde delantero y el borde trasero. Dichos puntales pueden comprender perfiles de sección hueca, abierta o maciza, preferentemente hechos de metal o madera u otros materiales suficientemente resistentes.

[0105] Según la invención, dichos puntales 26a, 26b, 27a, 27b se fijan al panel al menos en los puntos intermedios respectivos 24a, 24b y en los puntos de borde 25a, 25b.

[0106] En la variante ilustrada, un soporte angular 37 está fijado en el extremo superior 32b de la corredera 32, adaptado para contactar y descansar contra la parte inferior del puntal 24a, 24b.

[0107] Sobre dicho soporte angular 36 se monta un tornillo 37b y es ajustable para sobresalir en mayor o menor medida hacia un lado del puntal 26a, 26b con el fin de evitar cualquier movimiento transversal del panel 20.

[0108] En cambio, la segunda corredera 33 está articulada al puntal 27a, 27b en los puntos de borde 25a, 25b.

[0109] Cuando la primera corredera se traslada en la dirección Za hacia la superficie interior 23b del panel 20, por ejemplo, aplicando una fuerza sobre el extremo inferior 32b, el punto intermedio 24a, 24b es empujado alejándose de la viga 10, hacia arriba en la figura 2.

[0110] Simultáneamente, la rueda dentada 36, que acopla ambas cremalleras 34, 35, se hace girar arrastrando la segunda corredera 33 hacia la línea central del panel 20, que a su vez mueve el punto de borde 25a, 25b.

[0111] El efecto obtenido es una curvatura del panel 20 en la que la superficie exterior 23a es convexa.

[0112] Cuando ambos mecanismos de accionamiento 31a, 31b se operan de manera coordinada, los movimientos de los puntos intermedio y de borde son simétricos con respecto a la línea central del panel, como en el ejemplo de la figura 2.

[0113] Aplicando una fuerza en una dirección opuesta sobre las primeras correderas 32, dichas primeras y segundas correderas se trasladan en respectivas direcciones opuestas reduciendo la curvatura del panel 20.

[0114] En general, el panel es suficientemente elástico para permitir un retorno a la posición plana o no deformada cuando se elimina la fuerza F, como se indica en las figuras.

[0115] Por esta razón, el mecanismo de accionamiento 31a, 31b está preferiblemente equipado con medios de bloqueo para restringir la traslación de al menos la primera corredera 32 después de alcanzar la curvatura deseada.

[0116] Las Figs. 3 y 4 ilustran una variante del encofrado de las Figs. 1 y 2.

[0117] El funcionamiento del mecanismo de accionamiento es sustancialmente idéntico al descrito anteriormente.

[0118] En este caso, sin embargo, las dos cremalleras están conectadas por un tren de engranajes 36a, 36b, 36c. Un primer engranaje 36a, articulado en la viga 10, está acoplado con la cremallera 34 de la primera corredera 32. Un segundo engranaje 36b está montado coaxial e integralmente en rotación con dicho primer engranaje 36a. Un tercer engranaje 36c está acoplado con dicho segundo engranaje 36b y con la cremallera 35 de la segunda corredera 33.

[0119] La relación de transmisión entre el movimiento de la primera y la segunda corredera, en este caso, puede ser diferente a 1. En función del número de dientes de los distintos engranajes, es posible variar dicha relación a fin de obtener una curvatura con un radio constante o, si se desea, con un radio variable.

[0120] Las Figs. 5 y 6 ilustran otra variante preferida de la invención provista de un elemento de transmisión diferente.

[0121] En esta variante, el mecanismo de accionamiento 31a, 31b comprende nuevamente una primera corredera 32, que desliza a lo largo de una dirección Za sustancialmente transversal, y preferiblemente perpendicular, al eje X de la viga 10, y una segunda corredera 33, que desliza a lo largo de una dirección Xa sustancialmente paralela al eje X de la viga 10. Las correderas están conectadas respectivamente a los respectivos puntos intermedios 24a, 24b y puntos de borde 25a, 25b.

[0122] En esta variante, la primera corredera 32 tiene la forma de un eje estriado, o una forma equivalente, que puede girar alrededor del eje Za. Dicho eje estriado gira integralmente con una primera rueda dentada cónica 39a y se desliza con respecto a ella a lo largo del eje Za. La primera rueda dentada cónica 39a está a su vez acoplada con una segunda rueda dentada cónica 39b que gira alrededor de un eje paralelo a la dirección de deslizamiento Xa de la segunda corredera 33. La segunda rueda dentada 39b está conectada a y gira integralmente con una barra roscada 39c que, a su vez, se acopla en un tornillo de avance 39d montado en la segunda corredera 33.

[0123] El extremo inferior del eje estriado 32 está conectado a un pasador roscado 38a, atornillable en un asiento respectivo 38b obtenido en la viga o acoplado al mismo. Dicho pasador roscado 38a actúa como elemento de control. Preferiblemente, dicho pasador roscado 38a gira integralmente con el eje estriado 32.

[0124] Por tanto, girando el pasador roscado 38a en una dirección, el eje estriado 32 gira alrededor del eje Za y es empujado hacia la superficie interior del panel. La rotación del eje estriado se transmite a la barra roscada 39c por medio de las dos ruedas dentadas cónicas 39a, 39b. Esta barra roscada 39c, a su vez, cooperando con el tornillo de avance 39d, controla la traslación de la segunda corredera 33 hacia la línea central del panel.

[0125] Las Figs. 7 a 8 ilustran otra variante del encofrado según la invención.

[0126] En esta variante, el mecanismo de accionamiento 41, 42 comprende una primera varilla 43 articulada en un extremo 43' al puntal 26a, 26b y una segunda varilla 44 articulada en un extremo 44' al puntal 27a, 27b. Una tercera varilla 45 está articulada en un extremo 45' a la viga 10 y en el extremo opuesto 45" al otro extremo 44" de la segunda varilla 44. Dicha tercera varilla 45, en un punto intermedio, está articulada al extremo 43" de la primera varilla 43.

[0127] Los extremos 44" y 45" de la segunda varilla y de la tercera varilla están conectados a un elemento de control 47 que comprende una barra roscada 47a que se puede atornillar en un manguito roscado 14 montado giratorio en la viga 10.

[0128] La rotación del manguito 14 alrededor de un eje Xa, paralelo al eje X de la viga 10, provoca el movimiento de la barra roscada 47a a lo largo de dicho eje alejándose de o acercándose a la línea central del panel 20.

[0129] Este movimiento, a su vez, mueve las varillas 43, 44, 45 variando la posición de los puntos intermedios y de borde, curvando el panel 20.

[0130] En la variante ilustrada en las Figs. 7 y 8, las barras roscadas 47a de ambos mecanismos de accionamiento 41, 42, están alojadas en el mismo manguito 14. La rotación de dicho manguito 14 provoca la traslación simultánea de las barras roscadas 47a en direcciones opuestas para asegurar una curvatura simétrica del panel. 20.

[0131] Según otra variante, no ilustrada, el elemento de control puede comprender un bloque roscado conectado a los extremos 44" y 45" de la segunda varilla y de la tercera varilla. En cambio, la barra roscada 47a está alojada en un soporte con la posibilidad de girar alrededor del eje Xa. Según esta variante, la rotación de la barra roscada 47a provoca el movimiento del bloque roscado, por tanto, de la segunda barra 44 y de la tercera barra 45 y, por consiguiente, de la primera barra 43.

[0132] Por tanto, el movimiento de las barras roscadas 47a puede ser coordinado o independiente, para obtener perfiles de curvatura asimétricos.

[0133] La figura 9 ilustra otra variante del encofrado 1 según la invención. El dispositivo de ajuste 30 comprende un único mecanismo de accionamiento 31 conectado a un puntal 26a, en un punto intermedio 24a, y a dos puntales 27a, 27b en respectivos puntos de borde 25a, 25b.

[0134] En detalle, el mecanismo de accionamiento 31 comprende una primera corredera 32, montada en una guía 12 sobre la viga 10, con la posibilidad de deslizamiento a lo largo de una dirección Za sustancialmente transversal, y preferiblemente perpendicular, al eje X de dicha viga 10. El mecanismo de accionamiento comprende además un par de segundas correderas 33, cada una montada en una guía 13 respectiva en la viga 10, y deslizándose a lo largo de una dirección Xa sustancialmente paralela al eje X de dicha viga 10.

[0135] La primera corredera 32 y la segunda corredera 33 están conectadas respectivamente al puntal 26a y a los puntales 27a, 27b.

[0136] Dos cremalleras 34, asociadas con la primera corredera 32, están conectadas por medio de un par de engranajes 36 a las respectivas cremalleras 35 en cada segunda corredera 33.

[0137] En esta variante, la primera corredera 32 y las dos segundas correderas 33 están obligadas a realizar movimientos de la misma amplitud en las respectivas direcciones Za, Xa, las segundas correderas 33 en direcciones opuestas entre sí.

[0138] Con esta variante, más sencilla con respecto a las variantes anteriores, es posible obtener una curvatura completa y simétrica del panel 20 moviendo la primera corredera 32 en la dirección Za.

[0139] La misma variante también se puede instrumentar equipando el mecanismo de accionamiento 31 con un par de trenes de engranajes en lugar de simples engranajes 36.

[0140] La figura 10 ilustra otra variante simplificada del encofrado 1 según la presente invención. En esta variante, el mecanismo de ajuste comprende un mecanismo de accionamiento 31 conectado a un puntal 26a, en un punto intermedio 24a, y más precisamente en la línea central del panel 20, y a un puntal 27a en el punto de borde 25a.

[0141] En cambio, el puntal 27b, en el punto de borde opuesto 25b, está articulado a la viga 10.

[0142] El mecanismo de accionamiento 31 es sustancialmente idéntico al de la variante ilustrada en las Figs. 1 y 2.

[0143] La primera corredera 32 y la segunda corredera 33 están conectadas por un engranaje 36 o por un tren de engranajes, como los descritos anteriormente.

[0144] A diferencia de las otras variantes, en esta variante sólo uno de los dos puntos de borde está conectado al mecanismo de accionamiento 31, que actúa moviéndolo a lo largo de una dirección Xa sustancialmente paralela al eje X de la viga 10. En cambio, el punto de articulación entre el puntal 27b y la viga 10 permanece fijo.

[0145] Por tanto, la deformación del panel 20 tiene lugar mediante el empuje de la primera corredera 32 en el punto intermedio 24a y simultáneamente de la tracción del punto de borde 25a, por la segunda corredera 33, hacia el borde opuesto del panel 20.

- [0146]** La Fig. 11 ilustra un ejemplo de equipo 100 para producir un producto, en este caso el revestimiento R de un túnel G, donde este equipo 100 comprende varios encofrados 1, según la variante de las Figs. 3 y 4, unidos entre sí. El equipo se realiza con encofrados según cualquiera de las variantes descritas.
- 5 **[0147]** La unión de dos extremos de encofrados 1 adyacentes se realiza preferiblemente mediante placas 101. Dichas placas 101 están provistas de al menos un orificio 102 y al menos una ranura 103 para permitir la unión entre sí de las vigas en diferentes posiciones angulares y en cualquier caso permiten la adhesión de los bordes laterales de paneles adyacentes 20, para crear una cimbra continua con una curvatura uniforme.
- 10 **[0148]** Los encofrados 101, durante la etapa de colada, están soportados por un bastidor de soporte 104 de tipo conocido, mostrado esquemáticamente en la figura.
- [0149]** De la descripción anterior se desprende que el encofrado realizado según la presente invención permite un ajuste más sencillo y rápido de la curvatura del panel con respecto a la de sistemas manuales conocidos.
- 15 **[0150]** Debido al ejercicio simultáneo de acciones de empuje y tracción en al menos un punto intermedio y al menos un punto de borde, es posible reducir las acciones de control manual que un operario requiere realizar para colocar el encofrado para una obra determinada.
- 20 **[0151]** Con las dos primeras variantes, las Figs. 1 - 4, es suficiente mover las dos primeras correderas 32 simultáneamente, por ejemplo, mediante un empuje o de otra manera, para obtener una curvatura continua y constante del panel en toda la superficie exterior.
- [0152]** Se puede realizar la misma operación para las variantes de las Figs. 9 y 10, moviendo la primera diapositiva única 32 para doblar uniformemente dicha superficie exterior del panel.
- 25 **[0153]** Este ajuste de la curvatura se puede realizar en el suelo, antes de montar los encofrados en el bastidor de soporte 104, o posteriormente, antes del vertido.
- 30 **[0154]** En el segundo caso, el empuje sobre las correderas 32 puede aplicarse si es necesario haciendo uso de elementos móviles provistos en los bastidores y utilizados normalmente para adaptar dichos bastidores a las dimensiones y a la forma del túnel.
- [0155]** En cambio, en la variante de las Figs. 5 y 6, es suficiente actuar sobre el elemento de control, es decir, girar los pasadores roscados 38a, hasta alcanzar la curvatura deseada.
- 35 **[0156]** También en la variante de las Figs. 7 y 8, es posible girar el manguito, para doblar el panel hasta llegar al perfil deseado.
- 40 **[0157]** Ventajosamente, los mecanismos de accionamiento, en todas las variantes, pueden estar provistos de índices asociados a las partes móviles adaptadas para indicar el radio de curvatura alcanzado por el panel, si este es constante. Esto hace que el uso del encofrado sea aún más práctico e inmediato.
- [0158]** Debido a que el encofrado de la invención comprende dispositivos completamente mecánicos, es robusto, confiable y económico de producir.
- 45 **[0159]** Además, debido al mecanismo de accionamiento, que actúa de forma simultánea y coordinada en varios puntos del panel, la operación de curvado es más sencilla y rápida de realizar con respecto a encofrados de la técnica anterior.
- 50 **[0160]** La invención se ha descrito con fines ilustrativos y no limitativos de acuerdo con algunas realizaciones de la misma. Los expertos en la técnica pueden encontrar muchas otras realizaciones y variantes, todas ellas dentro del alcance de protección de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Encofrado (1) para la fabricación de productos de hormigón que comprende:
 - al menos una viga de soporte (10) con un eje de extensión (X);
 - al menos un panel (20) que tiene una superficie exterior (23a) destinada a entrar en contacto con una colada de hormigón, estando dicho panel (20) conectado por un lado interior (23b) a la viga y pudiendo doblarse alrededor de una dirección transversal (Y) con respecto al eje de extensión (X) de dicha viga;
 - al menos un dispositivo de ajuste (30) adaptado para conectar el panel (20) a la viga (10) y para variar la curvatura de dicho panel (20) entre un estado plano no deformado y un estado curvado donde dicha superficie exterior (23a) es convexa o, si es necesario, cóncava;

donde dicho dispositivo de ajuste (30) está conectado al menos en un punto intermedio (24a, 24b) del panel y al menos en un punto de borde (25a, 25b), situado en un borde lateral (22a, 22b) sustancialmente paralelo a la dirección de curvatura (Y), con el fin de mover simultáneamente dichos puntos para variar la curvatura de la superficie exterior (23a) de dicho panel y donde el dispositivo de ajuste (30) comprende al menos un mecanismo de accionamiento (31, 31a, 31b, 41, 42) adaptado para generar un movimiento de al menos el punto intermedio (24a, 24b) a lo largo de una dirección transversal al eje de extensión (X) de la viga (10), y del punto de borde (25a, 25b) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a o con al menos un componente paralelo a dicho eje de extensión (X), caracterizado porque dicho mecanismo de accionamiento (31, 31a, 31b, 41, 42) comprende elementos mecánicamente interconectados adaptados para provocar el movimiento simultáneo de al menos dicho punto intermedio (24a, 24b) y dicho punto de borde (25a, 25b).
2. Encofrado (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho mecanismo de accionamiento (31, 31a, 31b, 41, 42) comprende engranajes, un sistema articulado o ambos.
3. Encofrado (1) según 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de ajuste comprende un par de mecanismos de accionamiento (31a, 31b, 41, 42), actuando cada uno sobre al menos un punto intermedio (24a, 24b) del panel (20) y sobre al menos un punto de borde (25a, 25b) de los respectivos bordes laterales opuestos (22a, 22b), siendo dichos puntos intermedios y de borde simétricos con respecto a la línea central del panel (20).
4. Encofrado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el mecanismo de accionamiento (31a, 31b, 41, 42) está conectado a al menos un punto intermedio (24a, 24b) y al menos a dos puntos de borde (25a, 25b), cada uno en los bordes laterales opuestos (22a, 22b) del panel.
5. Encofrado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** dicho mecanismo de accionamiento (31, 31a, 31b, 41, 42) comprende un elemento de control (38a, 47) al que se puede aplicar una fuerza o un movimiento, o un par o movimiento rotatorio o ambos, estando configurado el mecanismo de accionamiento para transferir dicho movimiento de traslación o rotación del elemento de control (38a, 47), modulándolo o transformándolo si es necesario, al menos al punto intermedio (24a, 24b) y al punto de borde (25a, 25b).
6. Encofrado (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el panel (20), en el lado interior (23a), está provisto de puntales (26a, 26b, 27a, 27b) dispuestos al menos en dicho punto intermedio (24a, 24b) y en dicho punto de borde (25a, 25b), estando conectado el dispositivo de ajuste (30) a dichos puntales.
7. Encofrado (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho mecanismo de accionamiento (31a, 31b) comprende:
 - al menos una primera corredera (32), montada deslizando a lo largo de una dirección (Za) sustancialmente perpendicular a la dirección de extensión (X) de la viga (10) y conectada al panel (20) en el punto intermedio (24a, 24b);
 - al menos una segunda corredera (33), que se desliza a lo largo de una dirección (Xa) sustancialmente paralela a dicho eje de extensión (X) de dicha viga (10) y conectada al panel (20) en un punto de borde (25a, 25b); dicha primera corredera (32) y dicha segunda corredera (33) estando conectadas por un elemento de transmisión.
8. Encofrado (1) según reivindicación 7, caracterizado porque el elemento de transmisión comprende una primera cremallera (34) y una segunda cremallera (35), asociadas respectivamente con la primera corredera (32) y con la segunda corredera (33), y al menos una rueda dentada o un engranaje (36) que se acopla a las mencionadas cremalleras.

99. Encofrado (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el elemento de transmisión comprende un tren de engranajes (36a, 36b, 36c) interpuesto entre la primera cremallera (34) y la segunda cremallera (35).
- 5 10. Encofrado (1) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la primera corredera (32) está montada de manera que puede girar en la dirección de deslizamiento (Za), comprendiendo dicho elemento de transmisión:
- 10 - una primera rueda dentada cónica (39a) que gira junto con dicha primera corredera (32);
 - una segunda rueda dentada cónica (39b) que se acopla con la primera rueda dentada (39a);
 - una barra roscada (39c) que gira junto con la segunda rueda dentada (39b) y puede girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de movimiento (Xa) de la segunda corredera (33);
 - un tornillo de avance (39d), montado en la segunda corredera (32), que se acopla a dicha barra roscada (39c).
- 15 11. Encofrado (1) según las reivindicaciones 5 y 10, **caracterizado porque** dicho elemento de control (38a) está conectado a dicha primera corredera (32) o es integral con ella.
12. Encofrado según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el mecanismo de accionamiento (41, 42) comprende varillas articuladas (43, 44, 45) conectadas a un elemento de control (47).

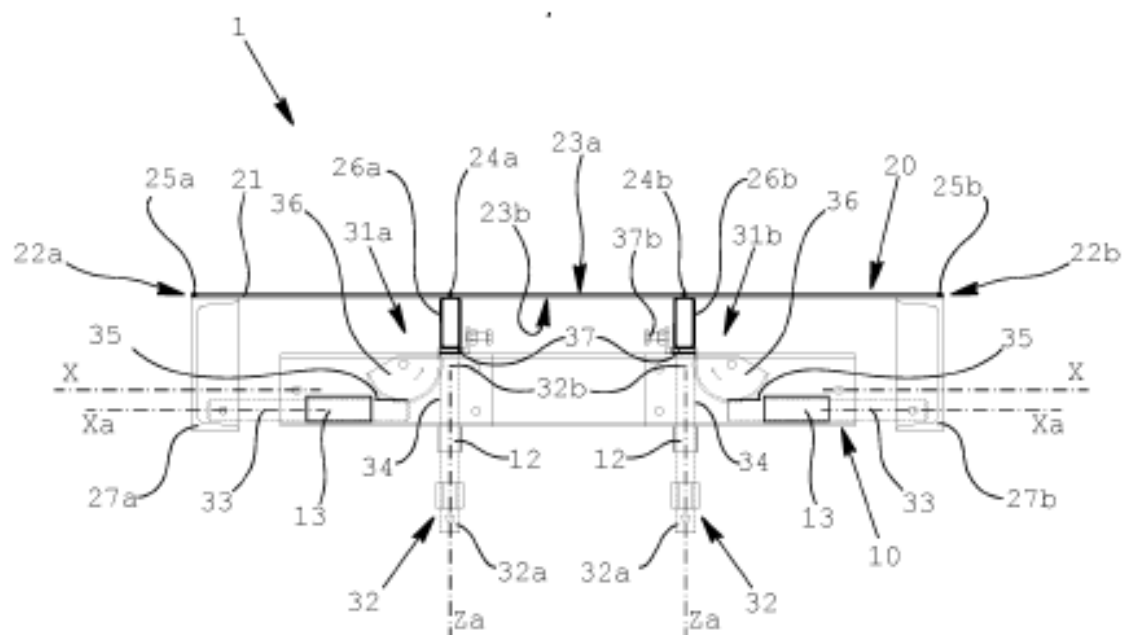


Fig.1

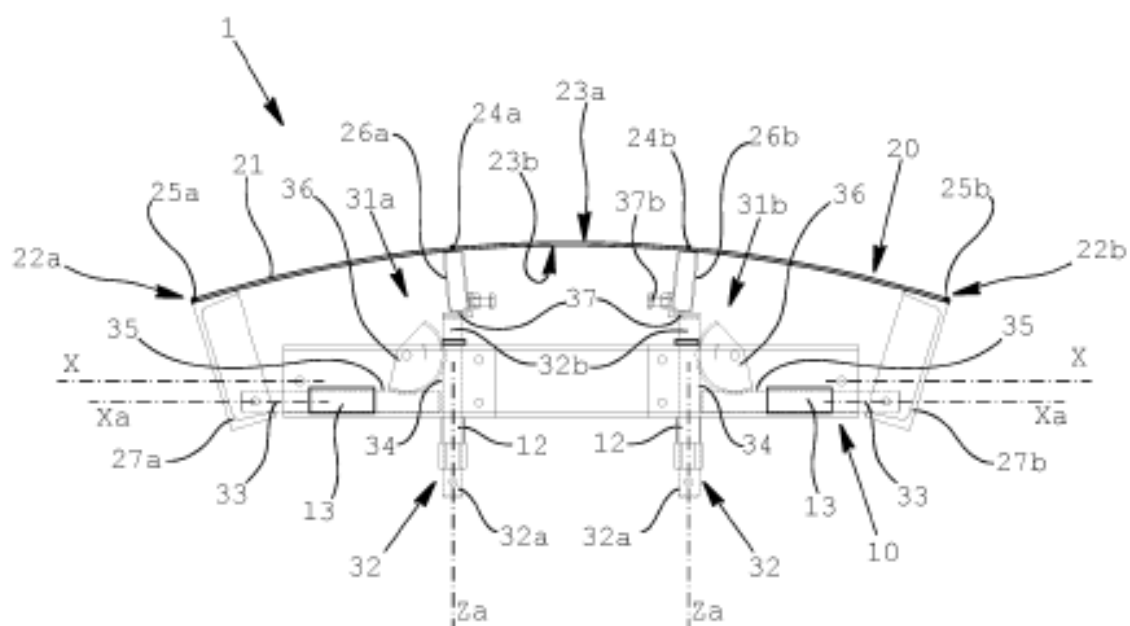
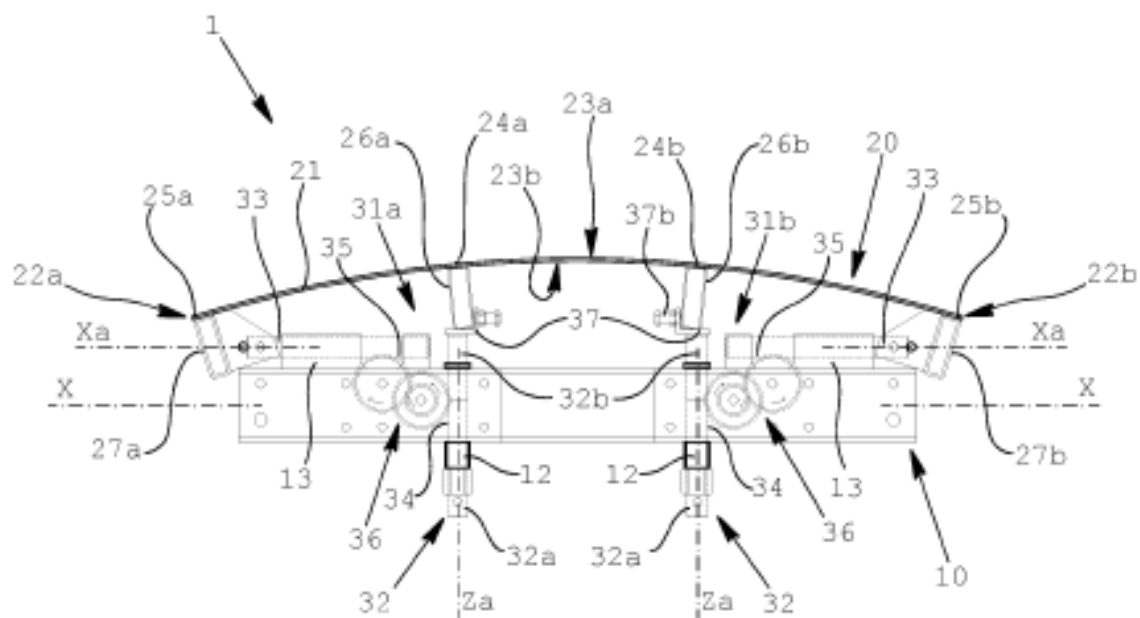
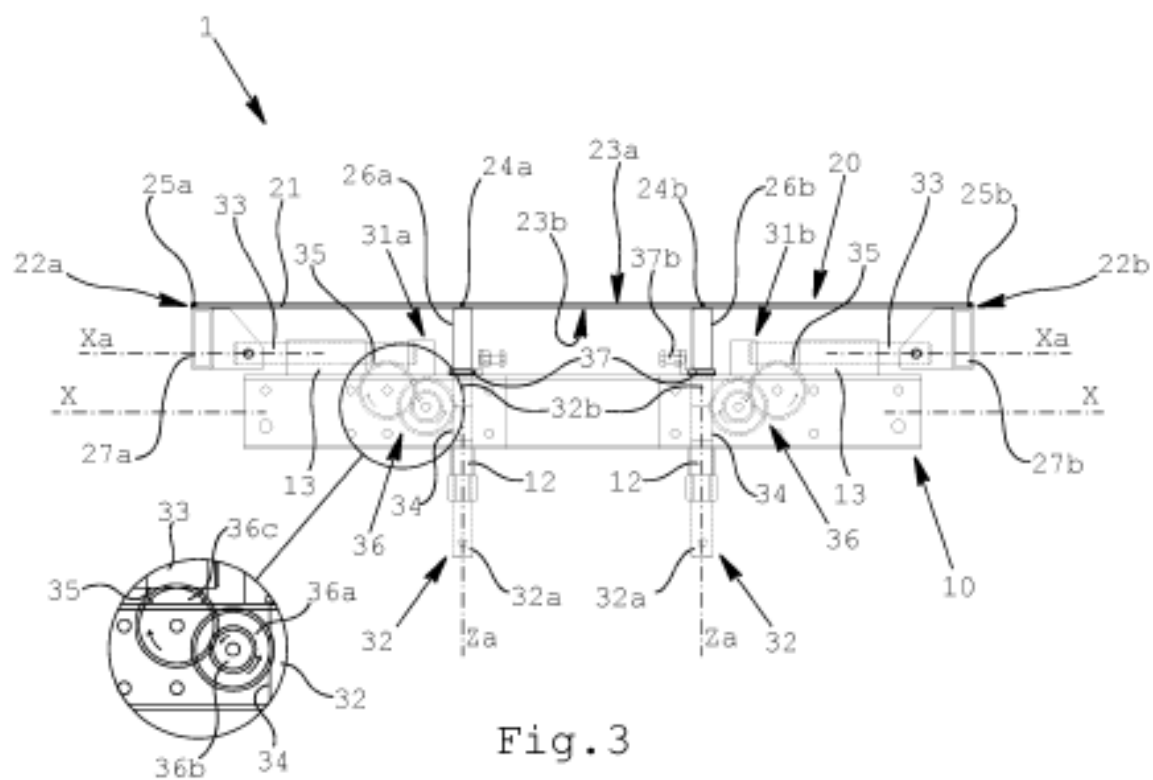


Fig.2



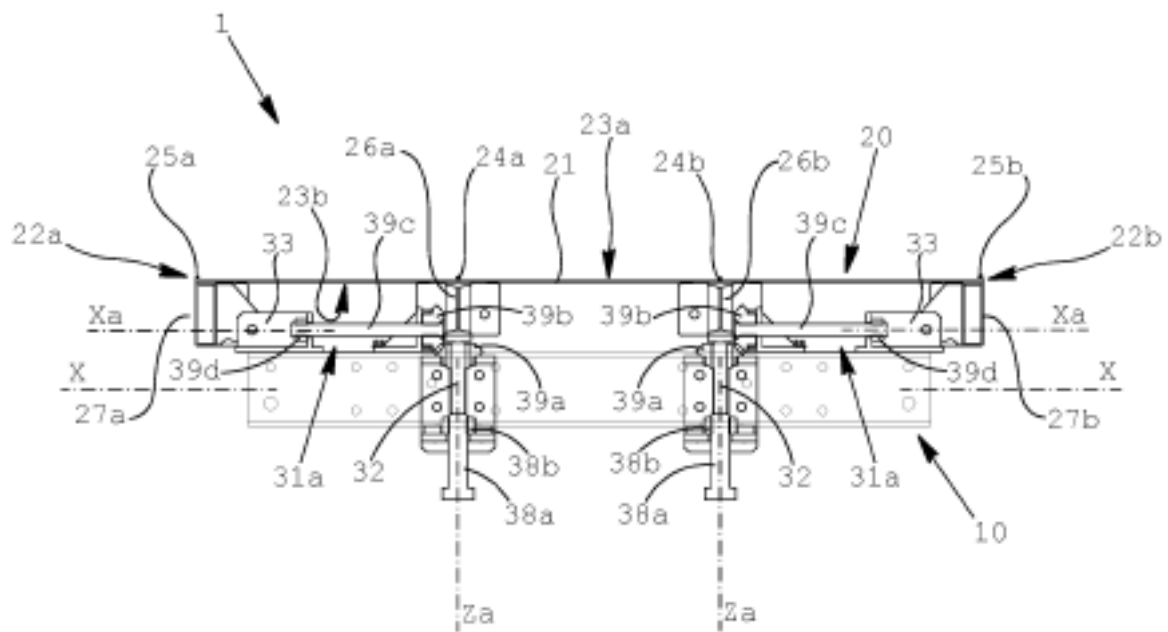


Fig. 5

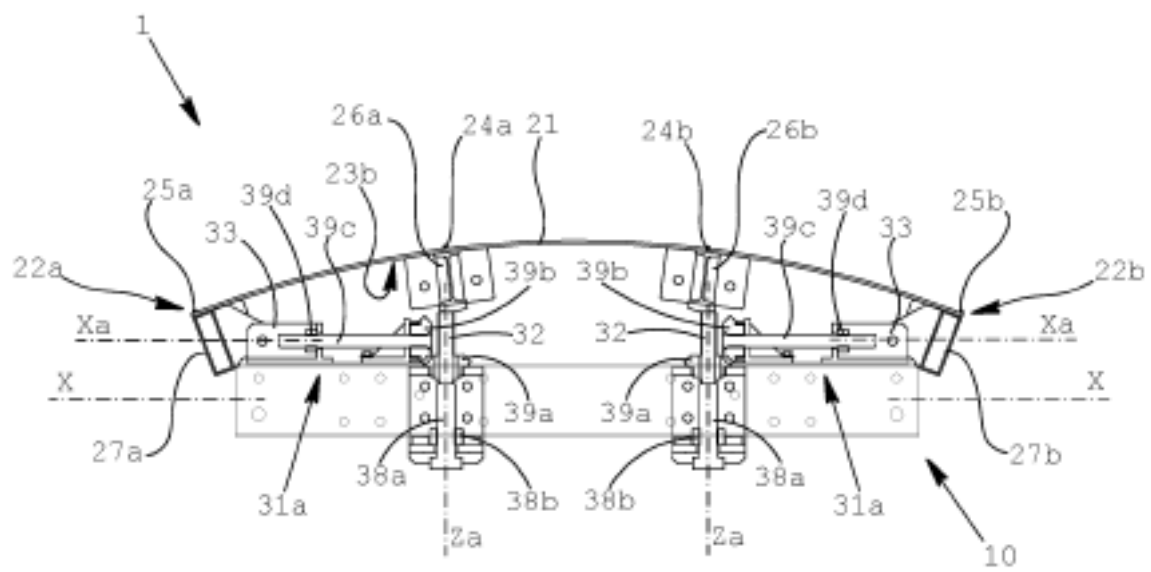


Fig. 6

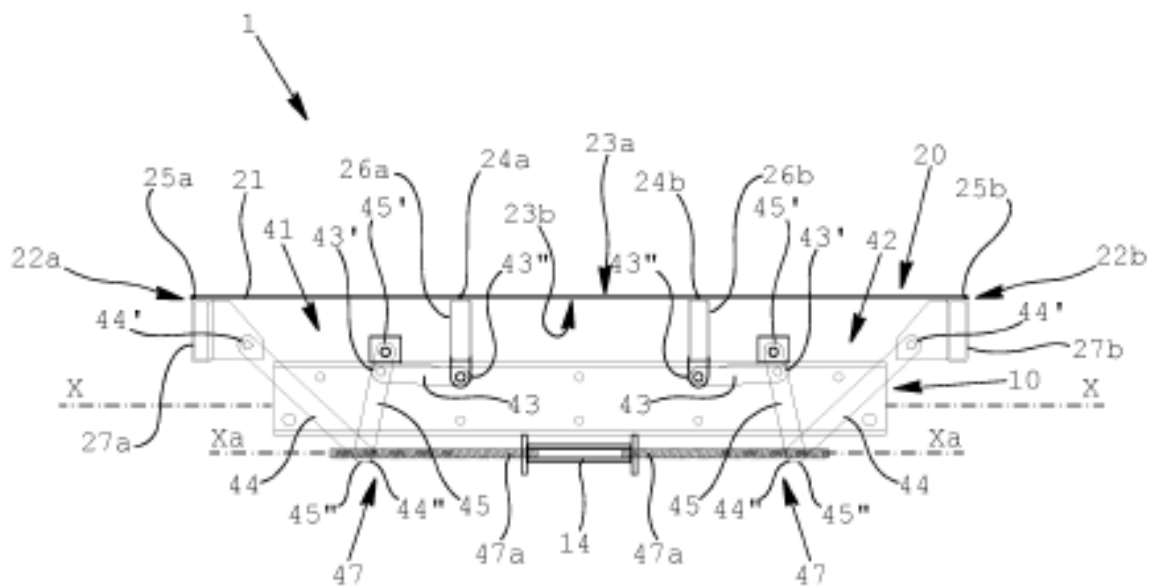


Fig. 7

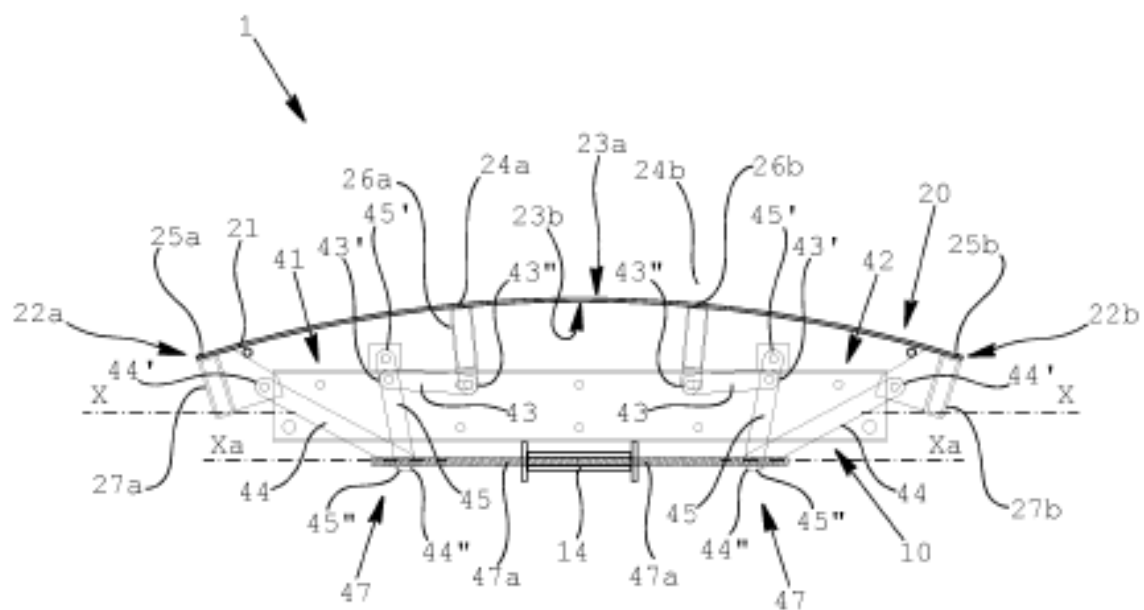


Fig. 8

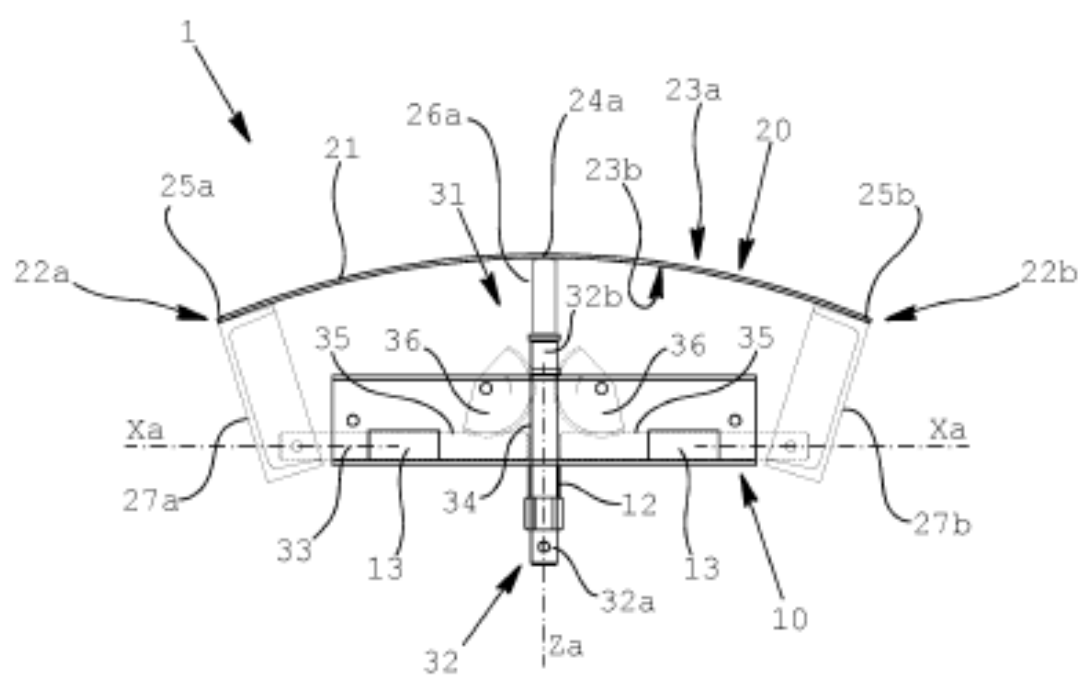


Fig. 9

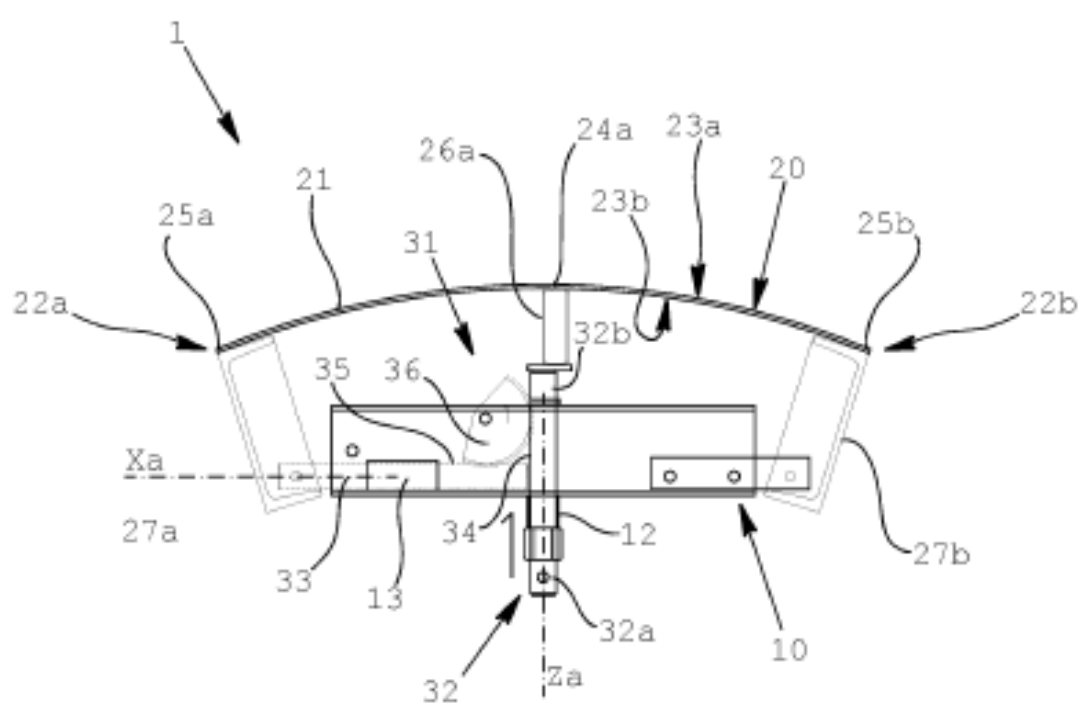


Fig.10

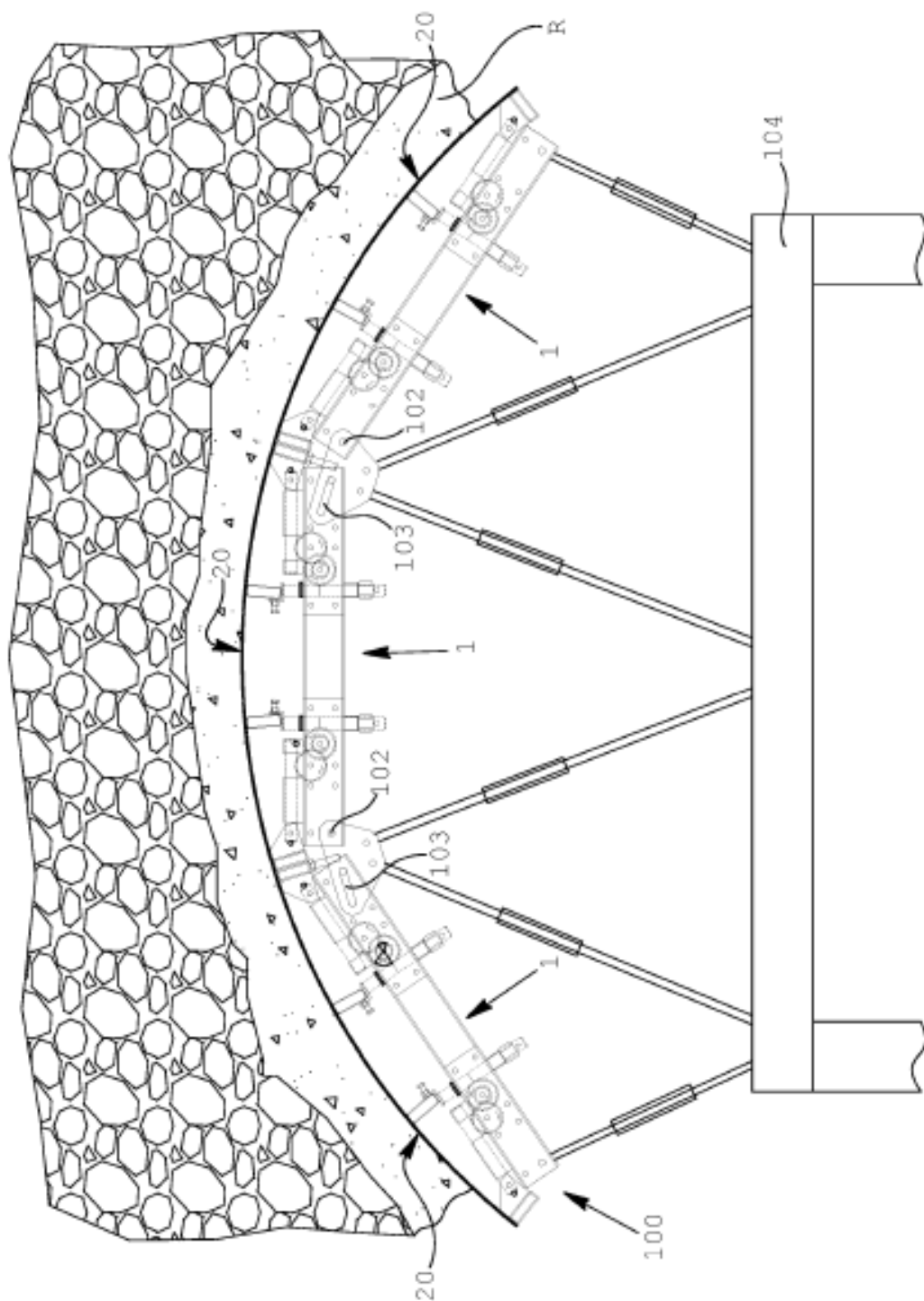


Fig. 11