

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 337**

51 Int. Cl.:

**E04G 9/06** (2006.01)

**E04G 11/06** (2006.01)

**E04G 11/08** (2006.01)

**E04G 17/06** (2006.01)

**E04G 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2013 PCT/EP2013/069827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14048909**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2013 E 13770435 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2900886**

54 Título: **Encofrado de pared con punto de anclaje opcional**

30 Prioridad:  
**28.09.2012 DE 102012217688**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.11.2017**

73 Titular/es:  
**HÜNNEBECK GMBH (100.0%)  
Rehecke 80  
40885 Ratingen, DE**

72 Inventor/es:  
**BERGER, MARTIN**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 644 337 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 de pared con punto de anclaje opcional

5 La invención se refiere a un encofrado de pared según el preámbulo de la reivindicación 1, un sistema de encofrado de pared según la reivindicación 10, equipado con tal encofrado de pared y un método según la reivindicación 12 para anclar tal encofrado de pared.

10 Un encofrado de pared dentro del alcance de la invención presente es usado en la ingeniería de encofrado para estructuras de hormigón, es decir, para hormigonar estructuras de hormigón armado. Un encofrado de pared es usado típicamente en la producción de encofrados para paredes, columnas, cimentaciones, pozos o similares. Un encofrado de pared comprende una cara de encofrado en la parte delantera, encarada hacia el hormigón y a los elementos que fijan la cara de encofrado de la parte trasera, tales como bastidores, vigas longitudinales y barras transversales. Los dos lados de una pared a los que hay que hormigonar están delimitados por encofrados de pared. La cara exterior de cada encofrado de pared configurada en este caso como cara de encofrado es contigua al hormigón. Los encofrados de pared encarados entre sí son, por principio, retenidos por una pluralidad de barras de anclaje. Las barras de anclaje son en este caso impulsadas a través de aberturas -los así llamados orificios de anclaje- de los encofrados de pared, y fijados por sus extremos a los elementos que fijan la cara del encofrado respectivo de tal manera que al menos absorben la fuerza de tracción que actúa sobre las barras de anclaje durante el hormigonado, pero de preferencia también una fuerza de compresión.

20 Los encofrados de pared están expuestos a cargas debidas a la presión del hormigón, que aumenta a la vez que la altura de una pared a la que hay que hormigonar. Los encofrados de pared, sistemas de anclaje y el número de sistemas de anclaje usados deben ser diseñados consecuentemente.

25 Por principio, la preparación de un encofrado de pared implica el problema de que se debe hacer que sea posible un anclaje fiable mediante una disposición correspondiente de los puntos de anclaje del encofrado de pared. Al mismo tiempo, es necesario para que se puedan absorber de forma fiable las presiones del hormigón que ocurren en cada caso en un encofrado de pared. La disposición de los puntos de anclaje en los encofrados de pared convencionales es optimizada, en particular, para una carga máxima, para que no sea posible una conformación flexible, y que los gastos de un montaje o desmontaje racionales resultantes de los encofrados de pared sean insatisfactorios.

30 Además, no es fácilmente posible, por regla general, combinar entre sí molduras de pared con diferentes dimensiones y formatos. Por regla general, la compatibilidad de los encofrados de pared está limitada por las dimensiones individuales y las diferentes disposiciones de los puntos de anclaje, para que se almacene una multitud de encofrados de pared para preparar, en particular, encofrados de pared con una superficie grande.

A menos que a continuación se indique otra cosa, las características anteriormente mencionadas pueden ser combinadas de cualquier manera, individualmente o con cualquier combinación, con la materia objeto de la invención que se describe a continuación.

Un sistema de hormigonar se conoce por la patente de los EE.UU. 8.011.637.

35 El documento "Firmenschrift der Peri GmbH, Trio Housing, D89264 Weißenhorn, 09/2009" describe un encofrado de pared que solamente comprende un orificio de anclaje. Además, el documento describe un encofrado de pared para estructuras de hormigón, que comprende más puntos de anclaje en una mitad, pero sin puntos de anclaje en la otra mitad.

40 La patente francesa FR 1 011 770 A describe un encofrado que comprende una distribución de orificios de anclaje que permiten conexiones de esquina flexibles.

La patente alemana DE 195 07 384 A1 describe un encofrado que comprende barras transversales que están fijadas a vigas longitudinales de una manera flexible.

La patente española ES 2 113 770 A1 describe un encofrado de pared según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 El objeto de la invención es desarrollar adicionalmente un encofrado de pared para estructuras de hormigón que permite un anclaje flexible de los puntos de anclaje dependiendo de la presión de hormigón que se presente.

El objeto de la invención se consigue por un encofrado de pared según la reivindicación 1 o por el método de anclaje de dicho encofrado de pared según la reivindicación 12.

Realizaciones ventajosas resultarán evidentes de las reivindicaciones dependientes.

50 En primer lugar, se propone un encofrado de pared en el que más puntos de anclaje están dispuestos en una mitad del encofrado de pared que en la otra mitad. Dicho encofrado de pared está previsto y es adecuado para erigirlo de tal manera que, respecto al eje central horizontal, haya más puntos de anclaje en la porción superior del encofrado de pared que en la porción inferior.

Lo esencial es la idea de hacer que sea posible un anclaje del encofrado de pared adecuado a los requisitos. Con este fin, los puntos de anclaje están dispuestos de manera asimétrica en las partes superior e inferior del encofrado de pared, de tal manera que, en el estado montado, se disponen más puntos de anclaje en la porción superior que en la porción inferior. Dependiendo de la presión de hormigón que se presente en el encofrado de pared, puede entonces llevarse a cabo un anclaje específico. Esto hace posible un anclaje flexible de los puntos de anclaje, según se requiera, dependiendo de la presión de hormigón que se presente en el encofrado de pared. En principio, la presión del hormigón varía en el proceso dependiendo de la altura de hormigonado de un encofrado de pared. Por consiguiente, se eligen puntos de anclaje -con forma de orificios- dependiendo de la altura del hormigonado, particularmente de tal manera que la separación vertical de los puntos de anclaje usados, y de preferencia el número de puntos de anclaje usados y dispuestos verticalmente separados, varía, dependiendo de la situación de la carga.

De esta manera, el número de barras de anclaje a ser insertadas, y por tanto los gastos de montaje y de desmontaje, pueden ser ventajosamente minimizados. El número de diferentes encofrados de pared puede ser también minimizado de esta manera.

Los orificios de anclaje que no son necesarios son cerrados con una tapa, de preferencia por ajuste positivo. Para el cierre, la tapa está conectada con el orificio de anclaje, por ejemplo mediante atornillado o enclavamiento.

Si se requiere una baja altura de hormigonado, el uso de un número reducido de puntos de anclaje separados verticalmente es suficiente para anclar de forma fiable un encofrado de pared. En particular, los puntos de anclaje con forma de orificios de anclaje son elegidos de tal manera que al menos un punto de anclaje de la porción inferior y al menos un punto de anclaje de la porción superior son usados en el anclaje. Por tanto, un punto de anclaje por encima del eje central horizontal es usado como un punto de anclaje de la porción superior. Típicamente, es suficiente con que, vistos en la dirección vertical, sólo dos de los, por regla general, cuatro puntos de anclaje dispuestos en la dirección vertical sean usados para el anclaje si la presión del hormigón es relativamente baja.

Si se requiere una gran altura de hormigonado y si, por tanto, se produce una presión de hormigón aumentada en el encofrado de pared, entonces, de preferencia, se usan más de dos puntos de anclaje separados verticalmente para el anclaje, o sea, típicamente tres puntos de anclaje. El encofrado de pared suele tener cuatro orificios de anclaje a lo largo de la dirección de la altura, es decir, en la dirección vertical. En este caso, este encofrado de pared está anclado de tal manera que puede soportar las cargas aumentadas sobre toda la altura del encofrado de pared.

En el caso de más de dos anclajes insertados a lo largo de la altura, los puntos de anclaje usados están, en particular, dispuestos de tal manera que están uniformemente distribuidos a lo largo de la altura del encofrado de pared para permitir una construcción particularmente adaptada a la carga del encofrado de pared. Entre uno y otro, tienen entonces idéntica separación.

La estructura del encofrado de pared según la invención permite por tanto el anclaje flexible, que puede ser adaptado individual y específicamente a las cargas y, al mismo tiempo, permite un montaje racional del encofrado de pared. Además, se pueden usar opcionalmente los encofrados de pared para la fabricación de paredes de baja altura y con una altura que, en comparación, es grande, sin que siempre se tenga que usar todos los orificios de anclaje para el anclaje, es decir, equiparlos con anclajes. Por tanto, es innecesario tener almacenados diferentes encofrados de pared con este propósito. El número de partes a mantener en almacén puede ser ventajosamente minimizado.

Además, un encofrado de pared con tal disposición de puntos de anclaje puede ser combinado de una manera mejorada con otros encofrados de pared de diseño diferente. El punto de anclaje proporcionado adicionalmente en la porción superior del encofrado de pared contribuye a una capacidad mejorada del encofrado de pared según la propuesta de ser combinado con encofrados de pared de dimensiones diferentes. En particular, la disposición del punto de anclaje adicional en la porción superior está diseñada de tal manera que, a través de este punto, el encofrado de pared puede ser conectado a un encofrado de pared diferentemente dimensionado. Así se aumenta la compatibilidad del encofrado de pared, para que el encofrado de pared pueda ser combinado de varias maneras con otros encofrados de pared.

Los puntos de anclaje, que no están dispuestos simétricamente, están de preferencia dispuestos asimétricamente distribuidos a lo largo de la altura del encofrado de pared, esto es, en particular, al menos en tres niveles separados verticalmente del encofrado de pared. Altura quiere decir la longitud de un encofrado de pared o de la cara de encofrado. La anchura de la cara de encofrado es en este caso menor que la altura. En principio, un punto de anclaje separado verticalmente puede comprender uno o más orificios de anclaje al mismo nivel, es decir, altura, del encofrado de pared. Ventajosamente, hay cuatro orificios de anclaje, respectivamente, a lo largo de la altura, y dos orificios de anclaje, respectivamente, a lo largo de la anchura.

Uno o más orificios de anclaje están dispuestos en la línea central que separa la mitad superior del encofrado de pared de la mitad inferior. Esto permite un uso optimizado de toda la altura del encofrado de pared.

Un punto de anclaje está dispuesto entre el punto de anclaje central y el punto de anclaje superior, de tal manera que el punto de anclaje está dispuesto centralmente entre los puntos de anclaje central y superior.

En una realización está dispuesto que los puntos de anclaje separados verticalmente comprendan varios orificios de anclaje al mismo nivel del encofrado de pared, o sea, dos o tres, como regla general. En el punto de anclaje inferior, por ejemplo, se pueden disponer así dos orificios de anclaje separados horizontalmente al mismo nivel del encofrado de pared. De igual manera, el punto de anclaje central, el punto de anclaje superior así como el punto de anclaje adicional interpuesto pueden comprender cada uno dos orificios de anclaje al mismo nivel del encofrado de pared, que en el estado erguido están separados horizontalmente. Esta disposición de los puntos de anclaje con orificios de anclaje distribuidos a lo ancho de los orificios de anclaje asegura un anclaje particularmente fiable de los encofrados de pared de superficie grande. Dependiendo de la altura de hormigonado requerida y dependiendo de las cargas, se puede realizar un anclaje flexible del encofrado de pared al mismo tiempo mediante una selección específica de los puntos de anclaje separados verticalmente, para hacer que sea posible un anclaje eficiente y fiable.

El punto de anclaje adicional de la porción superior del encofrado de pared dispuesto entre los puntos de anclaje central y superior es usado particularmente en combinación con los puntos de anclaje inferiores a presiones de hormigón relativamente bajas, es decir, principalmente a presiones de hormigón que son reducidas respecto a la altura del encofrado de pared. En este caso, la disposición de los puntos de anclaje correspondientes está diseñada, en particular, de tal manera que las cargas que se presentan pueden ser absorbidas de forma segura por medio de dos puntos de anclaje separados verticalmente, particularmente por medio del punto de anclaje inferior y del punto de anclaje adicional de la porción superior del encofrado de pared. Debido al número de puntos de anclaje usados, que es reducido en comparación con un anclaje convencional, el gasto relacionado con el ensamblaje puede reducirse, de manera que es posible un montaje o desmontaje eficiente de un encofrado de pared.

En otra realización, el punto de anclaje inferior, el punto de anclaje central y el punto de anclaje superior están dispuestos con una separación de la malla sustancialmente uniforme. Además, el encofrado de pared se dimensiona de preferencia de tal manera que la separación de los orificios de anclaje del borde al contorno horizontal exterior y/o vertical del encofrado de pared es sustancialmente igual a la mitad de la separación de la malla. En este caso, el punto de anclaje adicional de la porción superior del encofrado de pared está de preferencia dispuesto de tal manera que la separación vertical de los puntos de anclaje verticalmente adyacentes es en gran medida igual a la mitad de la separación de la malla. En este caso, los puntos de anclaje de la porción inferior tienen una separación vertical que es igual a la separación de la malla, mientras que los puntos de anclaje de la porción superior del encofrado de pared tienen una separación vertical que es igual a la mitad de la separación de la malla. Esta disposición de los puntos de anclaje mejora la estructura adaptada a la carga del encofrado de pared. Esto es particularmente ventajoso en el caso de un aumento de cargas sobre el encofrado de pared debido, por ejemplo, a alturas de hormigonado relativamente elevadas, tales como, por ejemplo, alturas de hormigonado que son aproximadamente o en gran parte iguales a la altura del encofrado de pared. Tal disposición de los puntos de anclaje contribuye a la capacidad del encofrado de pared de ser expuesto de esta manera a cargas sustancialmente uniformes a lo largo de la altura.

En una realización preferida, los puntos de anclaje están dispuestos con forma de orificios de anclaje al menos sobre un eje que se extiende verticalmente. De preferencia, se disponen al menos cuatro orificios de anclaje sobre un eje que se extiende verticalmente. Es particularmente ventajoso proporcionar orificios de anclaje sobre dos ejes que se extienden verticalmente. En este caso, dos orificios de anclaje separados horizontalmente a un nivel común, es decir altura, del encofrado de pared pueden ser asociados con un punto de anclaje verticalmente separado. Disponer ejes separados horizontalmente con orificios de anclaje permite una correspondiente superficie grande y configuración robusta del encofrado de pared.

En una realización, el punto de anclaje inferior y el punto de anclaje superior están separados de igual manera en relación con el eje central horizontal y dispuestos de preferencia de forma axisimétrica. Hay dispuesto un punto de anclaje central en el eje central horizontal. La disposición simétrica de los puntos de anclaje inferior y superior en relación con el eje central horizontal contribuye a la capacidad del encofrado de pared de absorber uniformemente las cargas.

Resulta particularmente ventajoso configurar los puntos de anclaje del encofrado de pared, particularmente todos los puntos de anclaje dispuestos encima y sobre el eje central horizontal, de manera que puedan ser cerrados. Los puntos de anclaje pueden alojar medios de cierre de manera sellada para prevenir que el hormigón salga del encofrado de pared. Se pueden disponer medios de sellado adicionales en el orificio de anclaje y/o en los medios de cierre para obtener un sellado mejorado de los puntos de anclaje. Los puntos de anclaje que no son necesarios para el anclaje pueden en este caso estar firmemente cerrados según sea necesario. En particular, los orificios de anclaje están configurados de tal forma que los medios de cierre están alojados de manera que quedan enrasados con la cara del encofrado y que, de esta manera, no hay una porción saliente de los medios de cierre de la cara del encofrado. En consecuencia, el hormigón solidificado tiene una superficie en gran parte lisa. De este modo, se evitan las impresiones visibles de los puntos de anclaje cerrados, de forma que el encofrado de pared puede ser usado de una manera ventajosa, desde el punto de vista de la producción, para preparar un hormigón expuesto que sea visualmente atractivo.

En otra realización, los orificios de anclaje del borde tienen una separación de al menos 20 cm, más preferentemente de al menos 40 cm, al contorno horizontal y/o vertical del encofrado de pared. Lo que se entiende por orificios de anclaje del borde son los orificios de anclaje que se unen al contorno horizontal exterior y/o vertical

del encofrado de pared al menos en una dirección. Esto asegura que haya espacio suficiente en los orificios de anclaje del borde para proporcionar un anclaje seguro por medio de barras de anclaje.

5 Las dimensiones particularmente preferidas del encofrado de pared según la propuesta son formatos que tienen una anchura de 200 cm a 280 cm, más preferentemente de 220 cm a 260 cm, y/o una altura de 320 cm a 400 cm, más preferentemente de 340 cm a 380 cm.

10 Según otro aspecto de la invención, se propone un sistema de encofrado de pared que comprende una pluralidad de encofrados de pared, en donde al menos dos encofrados de pared tienen diferentes dimensiones, en particular la altura y/o la anchura. Al menos un encofrado de pared se corresponde con el encofrado de pared según la invención explicada anteriormente, de manera que a este respecto, se puede hacer referencia a las declaraciones anteriores en su totalidad.

15 El sistema de encofrado hace que sea posible combinar los encofrados de pared de una manera flexible. En particular, la configuración de los encofrados de pared y el dimensionamiento de las dimensiones está diseñado de tal manera que los encofrados de pared de diferente dimensión pueden estar dispuestos también de manera erguida, tumbados, verticalmente, y/o lateralmente desplazados uno respecto a otro, para permitir, de varias formas, el apilamiento de un encofrado de pared para preparar un encofrado de superficie grande.

20 Es particularmente ventajoso configurar las dimensiones o el formato de al menos otro encofrado de pared adicional con una anchura de 200 cm a 280 cm, más preferentemente de 220 cm a 260 cm, y/o con una altura de 280 cm a 320 cm, más preferentemente 300 cm. En particular, la disposición de los puntos de anclaje ha sido diseñada en este caso de tal manera que al menos dos puntos de anclaje separados verticalmente en los encofrados de pared respectivos pueden estar conectados entre sí. En este caso, los puntos de anclaje conectables de los encofrados de pared respectivos están dispuestos para que estén alineados entre sí. Esto asegura la compatibilidad entre los encofrados de pared con diferentes alturas, para que sea posible una variedad de combinaciones de diferentes formatos de encofrados de pared.

25 La invención se refiere además a un sistema de encofrados de pared, que comprende un encofrado de pared según la reivindicación 1, así como un encofrado de pared con una menor longitud o altura con orificios de anclaje distribuidos simétricamente, que están dispuestos a lo largo de su longitud de la misma manera que los orificios de anclaje del encofrado de pared según la reivindicación.

30 Si los orificios de anclaje están simétricamente distribuidos, tienen una separación de la malla uniforme o al menos sustancialmente uniforme uno respecto a otro, el encofrado de pared está ventajosamente dimensionado de tal manera que la separación de los orificios de anclaje al contorno exterior del encofrado de pared, que en el estado erguido se extiende vertical y/u horizontalmente, es igual a la mitad de la separación de la malla o al menos sustancialmente igual a la mitad de la separación de la malla.

35 Los orificios de anclaje están de preferencia dispuestos en una malla de separación uniforme, es decir, con una separación sustancialmente igual uno respecto a otro con el fin de optimizar el encofrado de pared respecto a la presión de hormigón resultante. En el proceso, la separación de los orificios de anclaje respecto al contorno exterior del encofrado de pared se establece también de una manera específica. Si se prepara un encofrado de pared con encofrados de pared de este tipo y se llena de hormigón, se asegura de este modo que el encofrado de pared está expuesto a la carga de manera particularmente uniforme, de tal forma que las cargas están distribuidas de manera sustancialmente uniforme a través de la disposición de los orificios de anclaje. La disposición, que es, en particular, simétrica, contribuye a que las fuerzas del hormigón que se presentan sean absorbidas de una manera uniformemente distribuida a través de los orificios de anclaje. Así, de una manera mejorada, se evitan las cargas excesivas, y por tanto el peligro de daños al encofrado de pared, particularmente en la región de los orificios de anclaje y de los puntos de anclaje, para conseguir una durabilidad globalmente mejorada del encofrado de pared. La disposición de los orificios de anclaje contribuye además a la preparación de un encofrado robusto de forma ventajosa respecto al conjunto con pocos orificios de anclaje y, por tanto, también con pocos puntos de anclaje. Cuantas menos barras de anclaje tengan que ser usadas, menor será el costo del montaje y del desmontaje.

La invención se explica a continuación con más detalle haciendo referencia a realizaciones ejemplares. En las Figuras:

La Figura 1 muestra una representación esquemática de un encofrado de pared según la invención,

50 La Figura 2 muestra vistas laterales de un encofrado de pared con una comparación de los cursos de las presiones de cemento según anclajes diferentes,

La Figura 3 muestra un sistema de encofrado de pared.

55 El encofrado de pared 1 según la invención, que se representa en el dibujo, comprende una cara exterior configurada como una cara de encofrado 6 así como como un cuerpo básico. En particular, el cuerpo básico comprende una estructura de bastidor con forma de perfil 18, que de preferencia consiste en vigas longitudinales y barras transversales para un refuerzo mejorado. El cuerpo básico está hecho de preferencia de metal, en particular

de metal ligero. De manera particularmente ventajosa, el cuerpo básico puede hacerse con acero galvanizado por inmersión en caliente o con metal ligero extrudido.

Resultará evidente por la ilustración de la Figura 1 que los puntos de anclaje con forma de orificios de anclaje 2, 3, 4, 5 están dispuestos distribuidos a lo largo de la altura 10 del encofrado de pared, es decir, a diferentes niveles, es decir, alturas del encofrado de pared 1; la porción superior 8, es decir, una mitad, del encofrado de pared tiene más orificios de anclaje que la porción inferior 9, es decir, la otra mitad. En particular, la disposición de los puntos de anclaje está diseñada de tal manera que, dependiendo de las cargas que se presentan en un encofrado de pared, se pueden usar específicamente puntos de anclaje para obtener un anclaje fiable incluso en condiciones de contorno difíciles tales como altas presiones de hormigón. De preferencia, los puntos de anclaje están dispuestos con forma de orificios de anclaje a lo largo de dos ejes que se extienden verticalmente. Un punto de anclaje a un cierto nivel, es decir, altura, del encofrado de pared 1 comprende -como resultará evidente en la Figura 1- dos orificios de anclaje separados horizontalmente a la misma altura del encofrado de pared. Así, los puntos de anclaje separados verticalmente con forma de orificios de anclaje se extienden también a través de la anchura 11 del encofrado de pared. En principio, es posible también asignar solamente un orificio de anclaje a un punto de anclaje separado verticalmente y dimensionar el encofrado de pared 1 en conjunto consecuentemente. En tal caso, los orificios de anclaje se disponen, en particular, a lo largo de un eje que se extiende verticalmente.

De preferencia, hay dispuesto un punto de anclaje en el eje central horizontal 7. En el caso de la Figura 1, dos orificios de anclaje separados horizontalmente están asociados al punto de anclaje central 3. Además, el encofrado de pared 1 comprende un punto de anclaje superior 5 en la porción superior 8 y un punto de anclaje inferior 2 en la porción inferior 9 del encofrado de pared 1, el punto de anclaje superior 5 y el punto de anclaje inferior 2 están dispuestos con separaciones sustancialmente equidistantes, es decir, en particular, axisimétricamente respecto al eje central horizontal 7. Otro punto de anclaje 4 está dispuesto entre el punto de anclaje superior 5 y el punto de anclaje central 3 como un punto de anclaje adicional en la porción superior 8 del encofrado de pared. En el caso presente, el punto de anclaje adicional 4 con dos orificios de anclaje horizontalmente separados 4 está dispuesto centralmente entre el punto de anclaje superior 5 y el punto de anclaje central 3. La separación vertical del punto de anclaje adicional 4 a los puntos de anclaje adyacentes verticalmente es en este caso en gran parte idéntica. En este caso, el punto de anclaje adicional 4 situado en la porción superior 8 del encofrado de pared puede ser usado convenientemente como un punto de anclaje opcional de un encofrado de pared. Esto hace que sea posible adaptar el anclaje de la pared del encofrado 1 específicamente a las cargas que se presentan manteniendo bajos de esta forma los gastos globales de montaje relacionados.

En el caso de los encofrados de pared convencionales, por ejemplo, con una altura de unos 360 cm, la altura de hormigonado en la mayoría de las aplicaciones, por ejemplo, aproximadamente en el 70% de los casos de aplicación, no es regularmente superior a los 3/4 de la altura 10 del encofrado de pared, o no es superior a 240 cm. Debido a las cargas reducidas, es ventajoso en este caso reducir el número de puntos de anclaje que están dispuestos a lo largo de la altura 10 del encofrado de pared. En este caso, se usa un punto de anclaje de la porción inferior 9, es decir, el punto de anclaje 2, y un punto de anclaje de la porción superior 8; el punto de anclaje adicional 4 entre el punto de anclaje superior 5 y el punto de anclaje central 3, en particular, es usado como punto de anclaje de la porción superior. Esto asegura -de una manera que se explica a continuación- un curso de presión de cemento favorable en un encofrado de pared.

En una minoría de aplicaciones, por ejemplo, aproximadamente en el 30% de los casos de aplicación, la altura de hormigonado es superior a los 3/4 de la altura 10 del encofrado de pared, o superior a 240 cm. Debido al aumento de las cargas, en este caso resulta ventajoso usar un mayor número de puntos de anclaje separados para el anclaje. De preferencia, los puntos de anclaje son elegidos de tal manera que estén separados de forma sustancialmente uniforme a lo largo de la altura 10 del encofrado de pared. En el caso de la Figura 1, los puntos de anclaje que se pueden usar con este propósito están dispuestos con forma de orificios de anclaje con una separación uniforme de la malla 16 uno respecto a otro, con la separación 12 de los orificios de anclaje en el borde al contorno horizontal exterior 13 y/o vertical 14 del encofrado de pared que es sustancialmente igual a la mitad de la separación de la malla 16. Así, en el caso de cargas elevadas, los puntos de anclaje 2, 3 y 5 son usados para el anclaje, y el punto de anclaje 4 o los dos orificios de anclaje 4 están cerrados con un tapón. Así, en una configuración particularmente bien adaptada a las cargas del encofrado de pared 1 se hace posible que ésta soporte las cargas aumentadas en particular debido a unas alturas de hormigonado elevadas. Esto se aplica particularmente a alturas de hormigonado de más de 3,60 m. En este caso, los encofrados de pared son dispuestos también uno encima del otro para alcanzar las alturas deseadas por encima de 3,60 m. Los orificios de anclaje que no se usan son cerrados con un tapón extraíble.

La Figura 2 muestra vistas laterales de los encofrados de pared 1 que ilustran esquemáticamente los cursos de la presión del hormigón según anclajes diferentes. En la Figura 2a, el encofrado de pared 1 está anclado mediante tres puntos de anclaje separados verticalmente. Esta disposición de los puntos de anclaje es usada particularmente cuando la altura de hormigonado es superior a los 3/4 de la altura 10 del encofrado de pared o es superior a 240 cm. En principio, esta disposición puede ser usada también en los casos en que las cargas superan un cierto valor umbral admisible de la presión del hormigón en un encofrado de pared debido a otras condiciones de contorno. El anclaje es efectuado por medio de barras de anclaje 15 que son hechas pasar a través de orificios de anclaje de los

puntos de anclaje. En el caso de la Figura 2a, se usa el punto de anclaje inferior 2, el punto de anclaje central 3 y el punto de anclaje superior 5, los puntos de anclaje están dispuestos con una distribución uniforme, en particular, a lo largo de la altura 10 del encofrado de pared. Este anclaje da lugar entonces -como resulta evidente en la Figura 2a- a un curso de la presión del hormigón sustancialmente constante 18 a lo largo de la altura del encofrado de pared. Esto asegura que las cargas aumentadas en el encofrado de pared, particularmente debido a las elevadas alturas de hormigonado, puedan ser absorbidas fiablemente por el anclaje y que por tanto, no se excede la presión de hormigón admisible en un encofrado de pared.

La Figura 2b representa un anclaje en el caso de una carga reducida sobre el encofrado de pared 1. En el caso presente se usan dos puntos de anclaje distribuidos a lo largo de la altura 10 del encofrado de pared para el anclaje. Esta disposición es usada particularmente cuando la altura de hormigonado no es superior a los 3/4 de la altura 10 del encofrado de pared o no es superior a los 240 cm. En principio es posible también que las cargas disminuyan por debajo de cierto valor umbral de la presión del hormigón en un encofrado de pared debido a otras condiciones de contorno. En el caso de la Figura 2b, se elige un punto de anclaje en la porción inferior 9 y un punto de anclaje en la porción superior 8, el punto de anclaje adicional 4 entre el punto de anclaje superior 5 y el punto de anclaje central 3, en particular, es usado como punto de anclaje de la porción superior. Este anclaje da lugar entonces -como resulta evidente en la Figura 2b- a un curso de la presión del hormigón 17 que aumenta hacia el extremo inferior del encofrado de pared 1. La disposición de los puntos de anclaje está de preferencia diseñada de tal manera que no se excede una presión máxima de hormigón de 100 kN/m<sup>2</sup> en el encofrado de pared 1. De esta manera, las cargas en el caso de una altura de hormigonado reducida de un encofrado de pared pueden ser absorbidas fiablemente por un número menor de puntos de anclaje separados verticalmente, de manera que, respecto a este particular, se reducen los gastos relacionados con el montaje. Esto contribuye a un montaje o desmontaje eficientes del encofrado de pared.

De preferencia particular, hay dispuestos al menos dos puntos de anclaje separados verticalmente en un encofrado de pared 1 según la propuesta de tal manera que pueden ser conectados a un encofrado de pared de dimensiones diferentes, en particular de una altura y/o anchura diferentes. En este caso, al menos dos puntos de anclaje separados verticalmente de los encofrados de pared respectivos están, en particular, dispuestos de manera que están alineados entre sí para permitir así un anclaje conjunto. Particularmente preferible es la disposición conectable de un encofrado de pared según la propuesta con una altura de 360 cm con otro encofrado de pared que tiene una altura de 300 cm. Esto hace que sea posible combinar de diversas formas los encofrados de pared 1 según la propuesta con encofrados de pared de dimensiones diferentes.

La Figura 3 ilustra que el encofrado de pared mostrado en la Figura 1 puede ser combinado con un encofrado de pared 19, que sólo puede usar orificios de anclaje distribuidos simétricamente y que tiene una altura o longitud menores, sin cambiar la pauta de orificios de anclaje. Así, el encofrado de pared según la invención puede ser usado ventajosamente de la misma manera que el encofrado de pared 19 y combinado con él. Por tanto, la Figura 3 muestra un ejemplo de un sistema de encofrados de pared, que comprende un encofrado de pared 1 según la reivindicación así como un encofrado de pared 19 con una longitud o altura menores con orificios de anclaje distribuidos simétricamente 20, que están dispuestos a lo largo de su longitud de la misma manera que los orificios de anclaje del encofrado de pared según la reivindicación.

Los dibujos muestran que ambas mitades de un encofrado comprenden uno o más orificios de anclaje. En el caso contrario, no es posible, por regla general, un anclaje flexible de los puntos de anclaje dependiendo de la presión de hormigón resultante.

**Números de referencia**

1 Encofrado de pared

2 Punto de anclaje inferior

3 Punto de anclaje central

4 Punto de anclaje adicional

5 Punto de anclaje superior

6 Cara de encofrado

7 Eje central horizontal

8 Porción superior de 1

9 Porción inferior de 1

10 Altura de 1

11 Anchura de 1

- 12 Separación del borde
  - 13 Contorno del borde (horizontal)
  - 14 Contorno del borde (vertical)
  - 15 Barra de anclaje
  - 5 16 Separación de la malla
  - 17 Curso de la presión del hormigón
  - 18 Estructura del bastidor
  - 19 Encofrados de pared
  - 20 Orificio de anclaje
- 10



REIVINDICACIONES

1. Un encofrado de pared (1) para estructuras de hormigón comprendiendo un cuerpo básico (18), una cara exterior configurada como una cara de encofrado (6), orificios de anclaje (2, 3, 4, 5) para ser conectados de manera desmontable a otros encofrados de pared, en donde el encofrado de pared comprende más orificios de anclaje (2, 3, 4, 5) en una mitad (8) que en la otra mitad (9), comprendiendo ambas mitades al menos un orificio de anclaje, **caracterizado por que** uno o más orificios de anclaje centrales (3) están dispuestos sobre la línea central que separa la mitad superior del encofrado de pared de la mitad inferior, un orificio de anclaje adicional o respectivamente orificios (4) está(n) dispuesto(s) entre el orificio de anclaje central o respectivamente orificios (3) y un orificio superior o respectivamente orificios (5), que, visto(s) a lo largo de la longitud, está(n) en un borde, de tal manera que el orificio u orificios de anclaje adicionales (4) está(n) dispuesto(s) centralmente entre el orificio de anclaje central (3) y el orificio u orificios de anclaje superior (5) respectivamente.
2. El encofrado de pared según la reivindicación precedente, en donde visto a lo largo de la longitud, o en el estado erguido, a lo largo de la altura, el orificio inferior u orificios inferiores (2), el orificio central o los orificios centrales de anclaje (3) y el orificio u orificios de anclaje superior(es) (5) están dispuestos con una separación uniforme de la malla (16) uno respecto a otro, y el encofrado de pared (1) está dimensionado de tal manera que la separación (12) de los orificios de anclaje en el borde hasta el contorno horizontal exterior (13) y/o vertical (14) del encofrado de pared es igual a la mitad de la separación de la malla (16).
3. El encofrado de pared (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los puntos de anclaje están compuestos con la forma de dichos orificios de anclaje (2, 3, 4, 5).
4. El encofrado de pared (1) según la reivindicación precedente, en donde los puntos de anclaje (2, 3, 4, 5) están dispuestos distribuidos sobre la longitud (10) del encofrado de pared, por lo menos en cuatro niveles diferentes del encofrado de pared (1), y/o en donde uno o más orificios de anclaje sobre la misma longitud del encofrado de pared (1) están asociados a un punto de anclaje separado longitudinalmente (2, 3, 4, 5).
5. El encofrado de pared (1) según una cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes, en donde los puntos de anclaje (2, 3, 4, 5) están dispuestos sobre al menos un eje del encofrado de pared (1) que se extiende a lo largo de la longitud o, en el estado erguido, verticalmente, y de preferencia al menos cuatro orificios de anclaje están dispuestos a lo largo de un eje que se extiende a lo largo de la altura o verticalmente.
6. El encofrado de pared (1) según una cualquiera de las tres reivindicaciones precedentes, en donde, vistos a lo largo de la longitud, el punto de anclaje inferior (2) y el punto de anclaje superior (5) están separados equidistantemente o por lo menos de manera sustancialmente equidistante respecto al eje central (7).
7. El encofrado de pared (1) según la reivindicación precedente, en donde los puntos de anclaje, en particular todos los puntos de anclaje dispuestos por encima y sobre el eje central (7), están configurados para que puedan ser cerrados, en particular por ajuste positivo con una tapa.
8. El encofrado de pared (1) según una cualquiera de las cinco reivindicaciones precedentes, en donde la longitud o la altura (10) del encofrado de pared es de 320 cm a 400 cm, particularmente de preferencia de 340 cm a 380 cm, y/o la anchura (11) del encofrado de pared es de 200 cm a 280 cm, más preferentemente de 220 cm a 260 cm.
9. El encofrado de pared (1) según las reivindicaciones 2 y 3, en donde la separación de la malla (16) de los puntos de anclaje (2, 3) de la porción inferior (9) del encofrado de pared está comprendida entre 100 cm y 140 cm, más preferentemente 120 cm, y/o en el que la separación vertical de los puntos de anclaje verticalmente adyacentes (3, 4, 5) de la porción superior (8) del encofrado de pared (1) está entre 40 cm y 80 cm, más preferentemente 60 cm.
10. Un sistema de encofrado de pared comprendiendo una pluralidad de encofrados de pared, en donde al menos un encofrado de pared (1) está configurado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los al menos dos encofrados de pared tienen dimensiones diferentes, en particular la altura (10) y/o la anchura (11).
11. El sistema de encofrado de pared según la reivindicación precedente y la reivindicación 3, en donde al menos un encofrado de pared tiene una altura de 340 cm a 380 cm, de preferencia 360 cm, y al menos otro encofrado adicional de pared tiene una altura de 280 cm a 320 cm, de preferencia 300 cm, y de preferencia al menos dos puntos de anclaje separados verticalmente de los encofrados de pared de dimensiones diferentes están dispuestos para que sean conectables para ser anclados, en particular alineados uno con otro.
12. Método para el anclaje de un encofrado de pared según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y la reivindicación 3, en donde los puntos de anclaje separados verticalmente (2, 3, 4, 5) para el anclaje son elegidos dependiendo de la altura de hormigonado, de tal manera que varía la separación vertical de los puntos de anclaje usados y, opcionalmente, el número de puntos de anclaje usados.

13. El método según la reivindicación precedente, en donde dada una altura de hormigonado superior a los  $\frac{3}{4}$  de la altura (10) del encofrado de pared o superior a 240 cm, los puntos de anclaje verticalmente separados (2, 3, 5) son elegidos de tal manera que están sustancialmente separados uno respecto a otro de manera uniforme y están de preferencia dispuestos axisimétricamente respecto al eje central horizontal (7).
- 5 14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, dada una altura de hormigonado no superior a los  $\frac{3}{4}$  de la altura (10) del encofrado de pared o no superior a 240 cm, los puntos de anclaje separados verticalmente son elegidos de tal manera que al menos se usa un punto de anclaje (2) de la porción inferior (9) y al menos un punto de anclaje (4) de la porción superior (8), de preferencia de tal manera que se usa un punto de anclaje inferior y un punto de anclaje adicional (4) dispuesto entre el punto de anclaje superior y el punto de anclaje central.
- 10 15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde orificios de anclaje que no son usados para el anclaje están dispuestos con medios de cierre, de preferencia de tal manera que los extremos de los medios de cierre están enrasados con el encofrado (6).

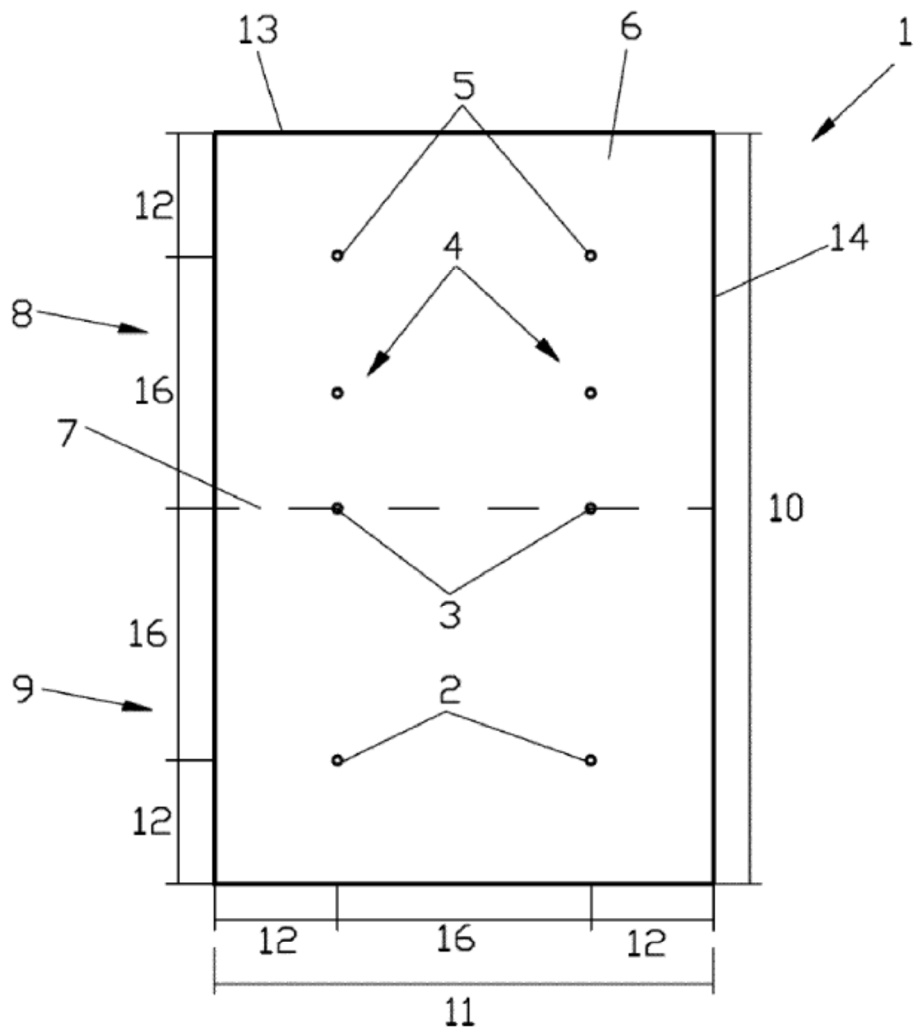


FIG.1

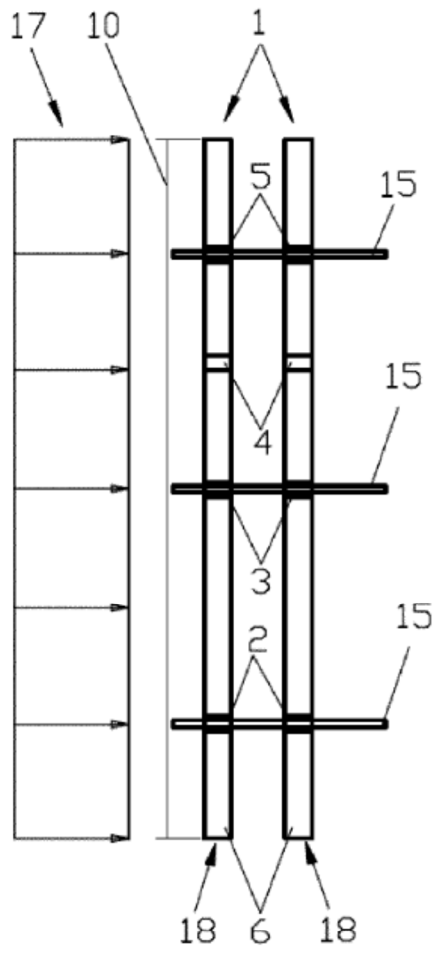


FIG. 2a

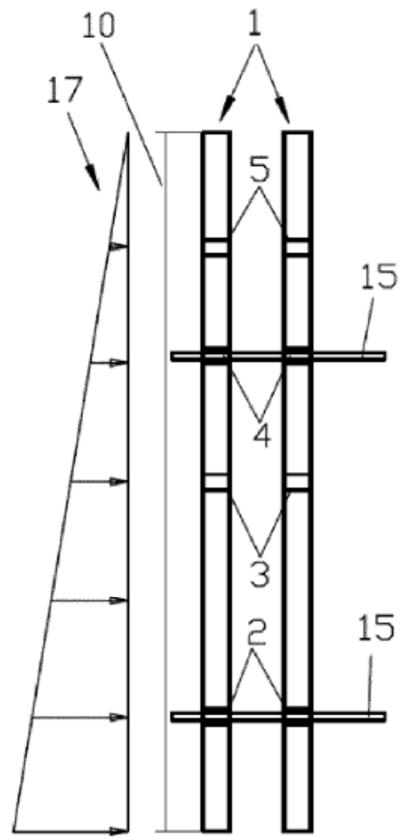


FIG. 2b

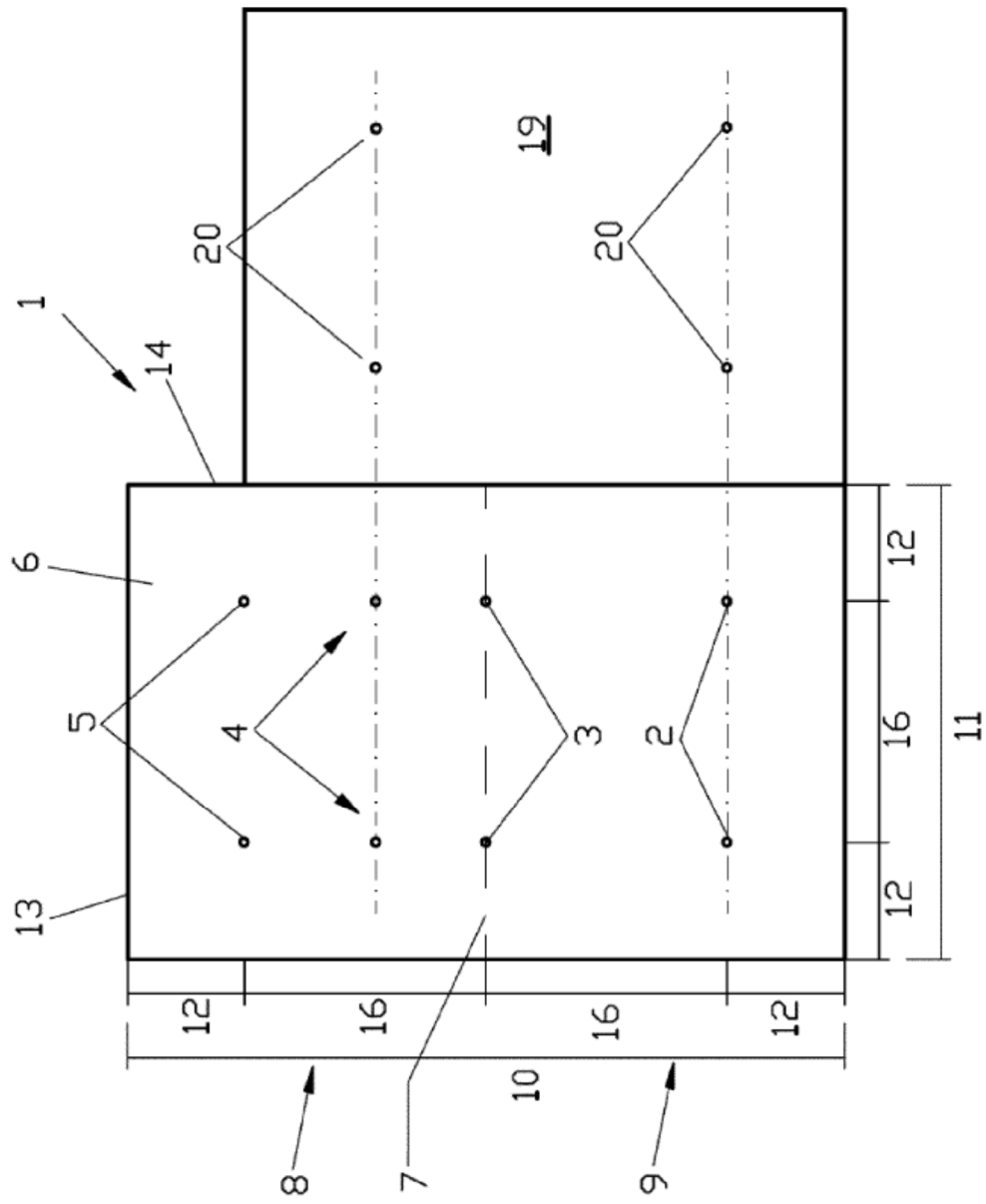


FIG.3