

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 481**

51 Int. Cl.:

**E02B 17/00** (2006.01)

**E02D 27/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014 E 14185475 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2851471**

54 Título: **Estructura de construcción, en particular estructura submarina de una construcción marina y procedimiento para la cimentación de una construcción marina**

30 Prioridad:

**24.09.2013 DE 102013015819**

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

**03.11.2016**

73 Titular/es:

**RWE INNOGY GMBH (100.0%)  
Gildehof 1  
45127 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**BARTMINN, DANIEL y  
QUINTANA SAAVEDRA, JESUS DAVID**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 588 481 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

Estructura de construcción, en particular estructura submarina de una construcción marina y procedimiento para la cimentación de una construcción marina

5 La invención se refiere a una estructura de construcción, en particular a una estructura submarina de una construcción marina, que comprende al menos dos componentes de acero unidos entre sí o al menos parcialmente rodeados uno por el otro, que rodean, al menos parcialmente, por lo menos un volumen relleno con una lechada de cemento endurecible.

10 La invención se refiere, además, a un procedimiento para la cimentación de una construcción marina, que comprende una estructura submarina con al menos una pata de apoyo y/o al menos una guía de pilote en la estructura submarina, en el que el procedimiento comprende la creación de al menos un pilote de cimentación en el subsuelo marino y la unión de la estructura submarina con el pilote de cimentación así como la conexión de la pata de apoyo en el pilote de cimentación o el rejuntado de un espacio anular entre la guía del pilote y el pilote de cimentación.

15 Una estructura submarina de una construcción marina así como un procedimiento del tipo mencionado al principio se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos WO 2011/010937 A1 y EP 0 204 041 A1.

20 Los cimientos marinos se realizan con frecuencia como cimientos de pilote, de manera que en el fondo del mar se clavan o se chorrean normalmente uno o varios pilotes de cimentación. Los pilotes están configurados con frecuencia como pilotes huecos de acero, que se introducen sobre una longitud predeterminada en el subsuelo del mar. Sobre estos pilotes se coloca una estructura submarina o bien estructura de anclaje de la construcción marina, por ejemplo en forma de un cimiento de camisa. El cimiento de camisa recibe posteriormente una pieza de transición (transition piece) y una construcción erigida sobre la pieza de transición. Las patas de apoyo de la estructura pueden estar provistas, por ejemplo, con los llamados manguitos de pilotes (piles sleeves) que están atravesados en la posición de montaje por los pilotes de cimentación. De manera alternativa, las patas de apoyo se pueden sumergir en los pilotes de cimentación. En ambos casos es habitual rejuntar los elementos de construcción en la zona de su penetración mutua, es decir, unirlos con una lechada de cemento endurecible hidráulicamente. Como lechadas de cemento (grout) encuentran aplicación hormigones altamente viscosos, que transmiten después de su endurecimiento fuerzas entre las partes circundantes entre sí de los elementos de construcción.

30 Especialmente las construcciones marinas están expuestas a través de las olas y la acción del viento a cargas dinámicas cíclicas, de manera que durante la duración de vida útil de la construcción se introducen tensiones de tracción y de presión en la lechada de cemento. Con el tiempo, el hormigón es sometido a una cierta contracción, con lo que se reduce el contacto superficial del hormigón con el acero en determinadas circunstancias, de manera que las tensiones de tracción en el hormigón conducen a la formación de grietas y a una resistencia disminuida del material.

35 Se conocen esfuerzos para mejorar la ductilidad del hormigón a través de un relleno con fibras de plástico. Además, se conoce mejorar la resistencia a la tracción del material a través de armadura correspondiente o a través de rellenos de acero.

A pesar de todo, se ha comprobado que la resistencia de larga duración de tales uniones fundidas no es satisfactoria, especialmente bajo cargas dinámicas.

40 Problemas similares se plantean en uniones de brisas, en las que los componentes embridados entre sí, por ejemplo en forma de secciones de tubos de acero están rellenos con una lechada de cemento. En tales uniones aseguradas con bulones pretensados, un deterioro correspondiente del relleno de hormigón puede conducir a que la tensión de tracción se pierda en la zona de las uniones de bulones, de manera que las uniones se pueden aflojar.

45 Por lo tanto, la invención tiene el cometido de preparar una estructura de construcción así como un procedimiento del tipo mencionado al principio, en el que se mejora la resistencia de larga duración de las uniones fundidas especialmente en el caso de actuación de cargas cíclicas dinámicas.

El cometido se soluciona en primer lugar por medio de una estructura de construcción de acuerdo con la reivindicación 1.

50 De esta manera, de acuerdo con la invención, por una parte, se contrarresta una contracción en otro caso habitual de la lechada de cemento y, por otra parte, se consigue durante toda la duración de vida útil de la estructura de construcción una tensión previa en la zona de la unión fundida, que contrarresta una relajación precoz.

Esto es especialmente conveniente y ventajoso cuando el volumen de dos estructuras de construcción que se compenetran mutuamente se funda con una masa de este tipo que se fragua hidráulicamente, que experimenta un aumento del volumen después del fraguado.

De manera más conveniente, este aumento del volumen se realiza durante un tiempo más prolongado y en una medida tal que se asegura que no se exceden los límites de resistencia de la estructura de construcción.

5 Una estructura de construcción en el sentido de la presente invención no tiene que ser necesariamente una estructura submarina. También uniones fundidas, que no se encuentran debajo del mar, están sometidas a modificaciones estructurales, por ejemplo en forma de contracciones en seco. También en tales estructuras de construcción es adecuado y conveniente rellenar los volúmenes rodeados con una masa que se fragua hidráulicamente, que experimenta un aumento del volumen después de su endurecimiento.

10 La estructura de construcción de acuerdo con la invención comprende tanto elementos estructurales que están al menos parcialmente rodeados uno por el otro, por ejemplo, con volúmenes en forma de espacio anular como también aquellos componentes, que están conectados entre sí, por ejemplo, en el lado de unión con uniones de bridas con bulones.

15 De acuerdo con la invención, está previsto que como lechada de cemento esté previsto un hormigón, que comprende un aditivo reactivo de silicato alcalino. De esta manera se genera en el hormigón una reacción de ácido silícico alcalino entre los álcalis del cemento en el hormigón y los aditivos de hormigón con ácido silícico soluble en álcali. Esta reacción provoca un impulso o bien un aumento del volumen del hormigón, que se aprovecha en la estructura según la invención para generar una tensión previa entre los componentes rodeados uno por el otro de la estructura de construcción.

20 Tal reacción normalmente no es deseable en piezas de hormigón no rodeadas o bien empotradas y conduce normalmente a la destrucción de la construcción respectiva. La invención aprovecha el reconocimiento de que un impulso de la lechada de cemento como consecuencia de una reacción alcalina en lechadas de cemento unidas al menos en una medida predominante por estructuras de construcción es esencialmente inocuo.

25 En una variante ventajosa de la estructura de construcción de acuerdo con la invención, está previsto que el hormigón presente un contenido alcalino entre  $1 \text{ kg/m}^3$  y  $5 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ . Según la invención, el hormigón posee un contenido alcalino  $> 1 \text{ kg/m}^3$ , de manera más preferida  $> 3 \text{ kg/m}^3$ . No debería excederse un valor de  $5 \text{ kg/m}^3$ .

Los contenidos alcalinos de cemento y hormigón se indican normalmente por decirlo así como equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ . El equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  resulta a partir de la suma de la porción de  $\text{Na}_2\text{O}$  y de la porción de  $\text{K}_2\text{O}$  ocupada con un factor.

30 De manera más sorprendente se ha comprobado que los hormigones con un contenido alcalino de más de  $1 \text{ kg/m}^3$ , de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  experimentan ya después de su endurecimiento un aumento del volumen, que es suficiente para conseguir una tensión previa de la unión fundida durante periodos de tiempo más prolongados. El contenido alcalino del hormigón resulta naturalmente a partir del contenido alcalino del cemento y de la sustancia aditiva, en el supuesto de que ningún aditivo de hormigón con contenido alcalino al cemento.

35 El hormigón está constituido normalmente del cemento, dado el caso un aditivo de hormigón, que encuentra consideración volumétrica, y un aditivo así como una adición de agua. El cemento es reactivo hidráulico y provoca con la adición de agua el fraguado hidráulico de la mezcla.

En una variante especialmente preferida de la estructura de construcción según la invención está previsto que el cemento posea un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  de  $> 0,6\%$  en moles.

40 Especialmente los aditivos sensibles a álcali, por ejemplo granulaciones de piedra, conducen en la unión con cementos con un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  de  $> 0,6\%$  en moles al aumento deseado del volumen del hormigón.

La adición se selecciona con preferencia de un grupo que comprende piedra de sedimentos, calcita, cuarcita, grauvaca, granito, diorita, gabro, toba riolítica, esquisto de clorita, basalto.

45 El aditivo puede comprender más de  $1\%$  en moles de cristalina pura o minerales de silicato amorfo, que están seleccionados con preferencia de un grupo que comprende opal, cristobalita, obsidiana, y otro vidrio volcánico o artificial.

Por vidrio volcánico en el sentido de la presente solicitud se entiende una vulcalita amorfa con alto porcentaje de silicato.

Se ha comprobado que es especialmente ventajoso que el aumento del volumen de la composición de hormigón después de un año en condiciones de ensayo según ASTM C1293 esté entre  $0,06\%$  y  $0,24\%$  en moles.

50 En el caso de utilización de aditivos alcalinos moderados, el aumento del volumen puede estar, por ejemplo, en el intervalo de  $0,06\%$  o insignificamente más de  $0,06\%$ .

En el caso de utilización de aditivo reactivos alcalinos altos y, dado el caso, cementos con alto contenido alcalino, el aumento del volumen puede estar en el orden de magnitud de  $0,12\%$ . En el caso de utilización de aditivos y/o

cementos extremadamente reactivos con alto porcentaje alcalino, el aumento del volumen después de un año es más de 0,24%.

La adición de agua del hormigón preparado para la colada se selecciona con preferencia para que la humedad interior relativa del hormigón sea después de dos años aproximadamente 80%.

- 5 En una variante especialmente conveniente y ventajosa de la estructura de construcción según la invención, está previsto que encuentre aplicación un cemento sin aditivos de hormigón.

En el caso de utilización de ceniza volátil como aditivo de hormigón con un porcentaje inferior a 8% en moles de CaO, el porcentaje del aditivo de hormigón debería ser < 30% en moles. En el caso de utilización de ceniza volátil con un porcentaje de CaO de 8 a 20% en moles, el porcentaje en moles del aditivo de hormigón debería ser < 35%.

- 10 En el caso de utilización de ceniza volátil con un porcentaje de 8 a 20% en moles de CaO como aditivo del hormigón, el porcentaje del aditivo de hormigón debería ser < 60% en moles, en el caso de utilización de polvo de silicato < 12% en moles, en el caso de utilización de escoria < 65% en moles y en el caso de utilización de metakaolin < 20% en moles. En el caso de utilización de ceniza volátil como material de aportación del hormigón, el porcentaje de CaO en la ceniza volátil debería estar de manera ideal por encima de 15% en moles.

- 15 En una variante preferida de la estructura de construcción de acuerdo con la invención, como componentes de la estructura están previstos al menos un pilote de cimentación en el subsuelo marino y al menos una pata de apoyo o al menos una guía de pilote en una estructura de cimentación de la construcción marina y la lecha de cemento rellena un espacio anular entre la pata de apoyo y la guía del pilote, por una parte, y el pilote, por otra parte.

- 20 El problema en el que se basa la invención se soluciona además, por medio de un procedimiento para la cimentación de una construcción marina, que comprende una estructura submarina con al menos una pata de apoyo o al menos una guía del pilote en la estructura submarina, en el que el procedimiento comprende la creación de al menos un pilote de cimentación en el subsuelo del mar y la conexión de la estructura submarina con el pilote de cimentación así como el rejuntado de la pata de apoyo en el pilote de cimentación o el rejuntado de un espacio anular entre la guía del pilote y el pilote de cimentación, y en el que como lechada de cemento se utiliza una masa que se fragua hidráulicamente, que experimenta un aumento del volumen después del fraguado.

- 25 Como lechada de cemento encuentra aplicación de manera más conveniente un hormigón del tipo descrito anteriormente.

A continuación se explica la invención con la ayuda de un ejemplo de realización representado en los dibujos.

En este caso:

- 30 La figura 1 muestra una sección longitudinal a través de una estructura de construcción de acuerdo con la invención, y

La figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de las líneas II-II en la figura 1.

La figura 3 muestra un grafo para las líneas de cribado límites para granulaciones de piedra como aditivo con un grano máximo de 8 mm, y

- 35 La figura 4 muestra un grafo para las líneas de cribado límites para granulaciones de piedra como aditivo con un grano máximo de 16 mm.

- 40 Las figuras 1 y 2 muestran una parte de una estructura de anclaje de una construcción marina que se encuentra debajo del agua, la estructura de anclaje comprende una pata de apoyo 1, que está insertada en un pilote de cimentación 2 amarrado en el subsuelo del mar. La estructura de anclaje está realizada, por ejemplo, por decirlo así, como cimientado de camisa con varias patas de apoyo 1, que recibe una pieza de transición (transition piece) y una construcción erigida encima, por ejemplo en forma de una torre con un generador de energía eólica.

- 45 La pata de apoyo 1 es parte de la construcción de acero del cimientado de camisa y se sumerge sobre una longitud de incrustación predeterminada en el pilote de cimentación 2. El pilote de cimentación 2 está realizado, por ejemplo, como tubo de acero, que ha sido clavado o chorreado en el subsuelo del mar. La pata de apoyo 1 puede estar depositada, por ejemplo, sobre un relleno dentro del pilote de cimentación 2. De manera alternativa, éste se puede apoyar, por ejemplo, sobre una llamada abrazadera sobre el pilote de cimentación 2.

El espacio anular 3 formado entre el pilote de cimentación 2 por la pata de apoyo 1 que lo atraviesa está rejuntado de manera conocida, es decir, relleno con una lechada de cemento 4 endurecible.

- 50 Aunque a continuación se explica la invención con referencia a la estructura submarina de una construcción marina con al menos una tapa de apoyo, la invención debe entenderse en principio de tal forma que la disposición de la pata de apoyo 1 en el pilote de cimentación 2 es representativa de al menos dos componentes de acero al menos rodeados uno por el otro o que de atraviesan parcialmente, que forman una envoltura exterior y una envoltura

interior. En este caso, el pilote de cimentación 2 define la envoltura exterior, en cambio la pata de apoyo 1 define la envoltura interior, el espacio anular 3 formado entre éstos forma el volumen a rellenar. Por medio de la lechada de cemento 4 introducida en el espacio anular 3 se realiza una fijación de la envoltura interior con respecto a la envoltura exterior, de manera que la lechada de cemento 4 en el estado endurecido transmite fuerzas entre la pata de apoyo 1 y el pilote de cimentación.

La lechada de cemento 4 dentro del espacio anular puede estar mezclada adicionalmente con elementos de armadura. En el caso del ejemplo de realización descrito, sobre el lado interior del pilote de cimentación 2 están previstos unos tacos de cizallamiento 5, que están incrustados en la lechada de cemento 4. De manera alternativa, los tacos de cizallamiento 5 pueden estar previstos también en la pata de apoyo 1. En lugar de los tacos de cizallamiento 5 pueden estar previstos también recesos / orificios en la pata de apoyo 1 y/o en el pilote de cimentación 2, en los que penetra la lechada de cemento 4 y de esta manera genera una unión positiva. En el presente caso, como lechada de cemento está previsto un hormigón que ha sido fabricado con un aditivo reactivo de silicato alcalino y cuyo cemento presenta un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  mayor de 0,6% en moles. Como aditivo para el hormigón ha sido seleccionado, por ejemplo, un granulado de piedra con un grano máximo de 8 mm y un grano máximo de 16 mm, que comprende granito, diorita, gabro, basalto, cuarcita, grauvaca o calcitas densas, de manera que el contenido alcalino del hormigón, es decir, de la mezcla acabada de cemento y aditivo presenta un contenido alcalino mayor de  $1 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ . Idealmente, el contenido alcalino del hormigón es mayor que  $3 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ . Tal contenido alcalino se consigue, por ejemplo, cuando se utilizan calcitas que contienen silicatos como aditivo.

Cuando encuentra aplicación piedra de sedimentos o piedra de sedimentación como aditivo, el contenido alcalino del hormigón es mayor que  $4 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ .

En las figuras 3 y 4 se representan las líneas de cribado límites para granulaciones de piedra con un grano máximo de 8 mm (figura 3) y con un grano máximo de 16 mm (figura 4), siendo utilizados en el caso de utilización de una granulación de piedra con un grano máximo de 8 mm aditivos con las líneas de cribado A8 o B8, en el caso de un grano máximo de 16 mm se utilizan aditivos con las líneas de cribado A16 o B16.

Las líneas de cribado se calculan con cribas de mallas y cribas de taladros cuadrados según DIN ISO 3310-1 y DIN ISO 3310-2, encontrando aplicación cribas de taladros cuadrados por encima de un tamaño del grano de 2,5 mm.

En los aditivos se prefieren aquellos granulados de piedra, que presentan un módulo-E mayor y una capacidad de absorción de agua más reducida. Éstos son con preferencia granitos, dioritas, gabro, basalto, cuarcita así como calcita con una densidad más elevada.

La mezcla de hormigón preferida favorece en presencia de agua una reacción de ácido silícico alcalino, que conduce a la impulsión del hormigón después del endurecimiento, es decir, después de la terminación del proceso de fraguado hidráulico.

La composición del hormigón se selecciona de tal manera que el aumento del volumen después de un año es al menos 0,06%. El aumento del volumen se calcula con preferencia en un bloque de hormigón según la norma de ensayo según ASTM C1293.

El aumento del volumen en mezclas de hormigón moderadamente reactivas es aproximadamente 0,06%, en mezclas de hormigón altamente reactivas, el aumento del volumen puede ser aproximadamente 0,12%, en el caso de utilización de mezclas de hormigón extremadamente reactivas, el aumento del volumen puede ser aproximadamente 0,24% o más.

Por reactivo en el sentido de la presente invención debe entenderse la reactividad de ácido silícico alcalino de la mezcla. Como reacción de ácido silícico alcalino se describe la reacción química entre los álcalis en el cemento y los aditivos de hormigón con ácido silícico soluble en álcali. Esta reacción de ácido silícico alcalino se designa también como reacción de agregado alcalino.

Lista de signos de referencia

- 1 Pata de apoyo
- 2 Pilote de cimentación
- 3 Espacio anular
- 4 Lechada de cemento
- 5 Taco de cizallamiento

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Estructura de construcción, en particular estructura submarina de una construcción marina, que comprende al menos dos componentes de acero conectados entre sí o al menos parcialmente rodeados uno por el otro, que rodean, al menos parcialmente, por lo menos un volumen relleno con una lechada de cemento endurecible (4), en la que como lechada de cemento (4) está prevista una masa que se fragua hidráulicamente, que experimenta un aumento del volumen después del fraguado, en la que como lechada de cemento está previsto un hormigón, que comprende un aditivo reactivo de silicato alcalino, caracterizada por que el hormigón presenta un contenido alcalino de  $\geq 1 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ .
- 10 2.- Estructura de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el hormigón presenta un contenido alcalino entre  $1 \text{ kg/m}^3$  y  $5 \text{ kg/m}^3$  de equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ , con preferencia  $\geq 2 \text{ kg/m}^3$ , de manera preferida  $\geq 3 \text{ kg/m}^3$  y con preferencia  $\geq 4 \text{ kg/m}^3$ .
- 15 3.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que el cemento presenta un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  de  $> 0,6\%$  en moles, con preferencia un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  de  $> 0,7\%$  en moles, de manera preferida un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$  de  $> 1,1\%$  en moles, de manera más preferida un equivalente de  $\text{Na}_2\text{O}$ , de  $\geq 2\%$  en moles.
- 20 4.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el aditivo está seleccionado de un grupo que comprende piedra de sedimentos, calcita, cuarcita, grauvaca, granito, diorita, gabro, toba riolítica, esquisto de clorita, basalto.
- 25 5.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el aditivo contiene más de  $1\%$  en moles de minerales de silicato cristalinos o amorfos, con preferencia seleccionados de un grupo que comprende opal, cristobalita, obsidiana, y otro vidrio volcánico o artificial.
- 30 6.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el aumento del volumen de la composición de hormigón después de un año en condiciones de ensayo según ASTM C1293 está entre  $0,06$  y  $0,24\%$  en moles.
- 35 7.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada por que encuentra aplicación un cemento sin aditivos de hormigón.
- 40 8.- Estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que como componentes están previstos al menos un pilote de cimentación (2) en el subsuelo del mar y al menos una pata de apoyo (1) o al menos una guía de pilote en una estructura de cimentación de una construcción marina y por que la lechada de cemento (4) rellena, por una parte, un espacio anular (3) entre la pata de apoyo (1) o la guía de pilote y, por otra parte, el pilote de cimentación (2).
- 9.- Procedimiento para la cimentación de una construcción marina, que comprende una estructura de construcción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la estructura de construcción es una estructura submarina con al menos una pata de apoyo (1) o al menos una guía de pilote en la estructura submarina, en el que el procedimiento comprende la creación de al menos un pilote de cimentación (2) en el subsuelo del mar y la conexión de la estructura submarina con el pilote de cimentación (2) así como el rejuntado de la pata de apoyo (1) en el pilote de cimentación o el rejuntado de un espacio anular (3) entre la guía del pilote y el pilote de cimentación (2), y en el que como lechada de cemento (4) se utiliza una masa que se fragua hidráulicamente, que experimenta un aumento del volumen después del fraguado.

Fig. 1

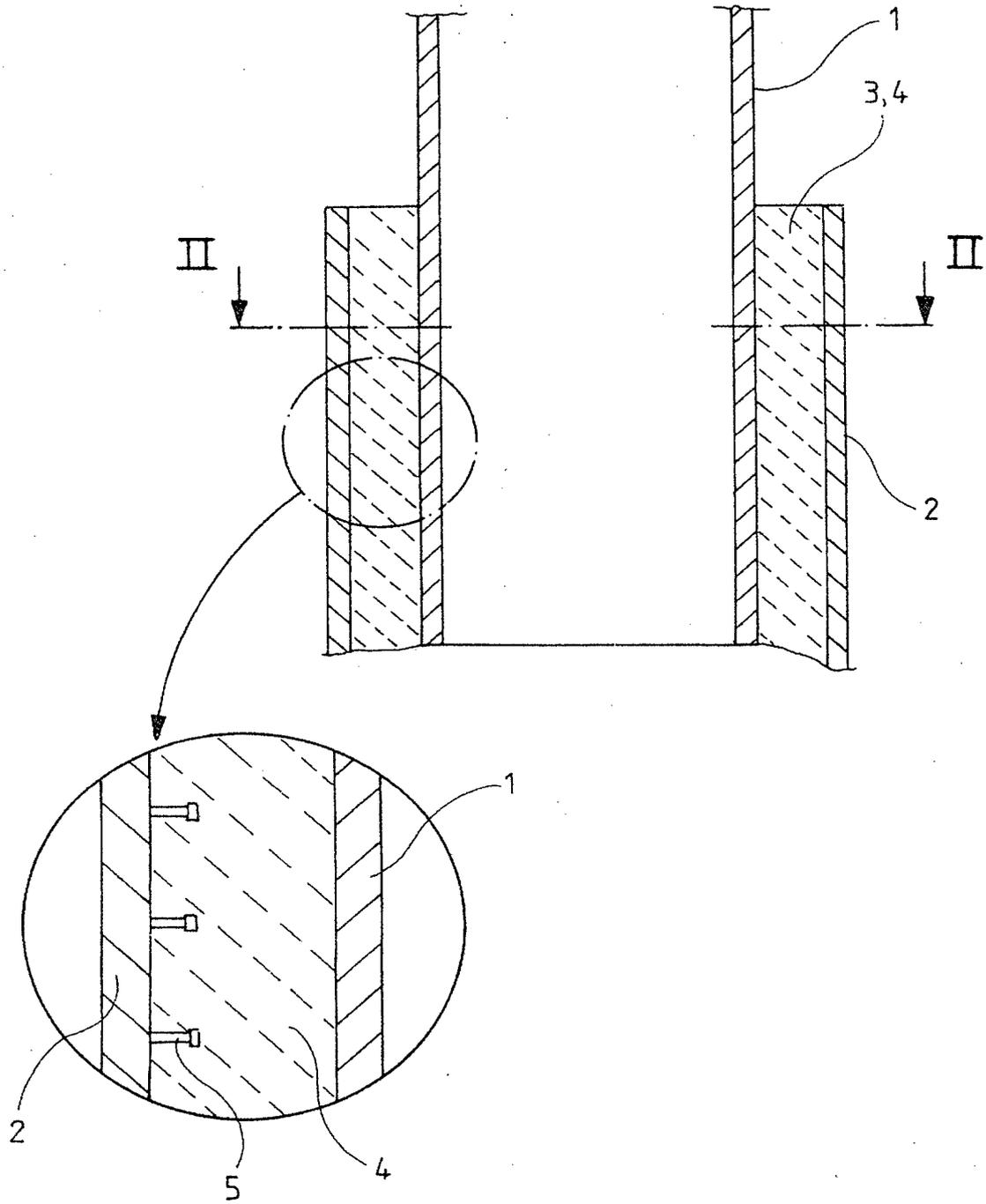
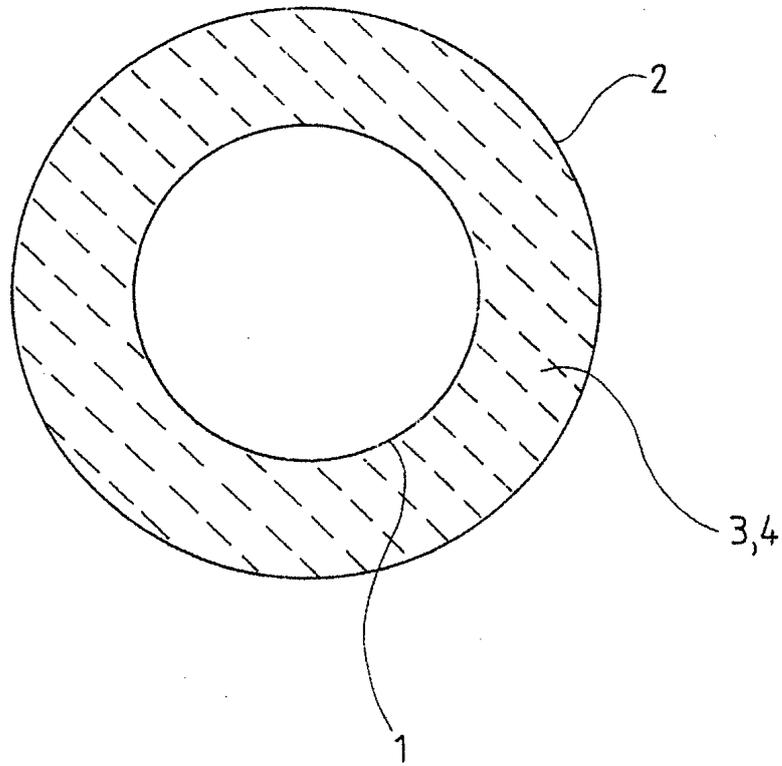


Fig. 2



Porción de volumen [%]

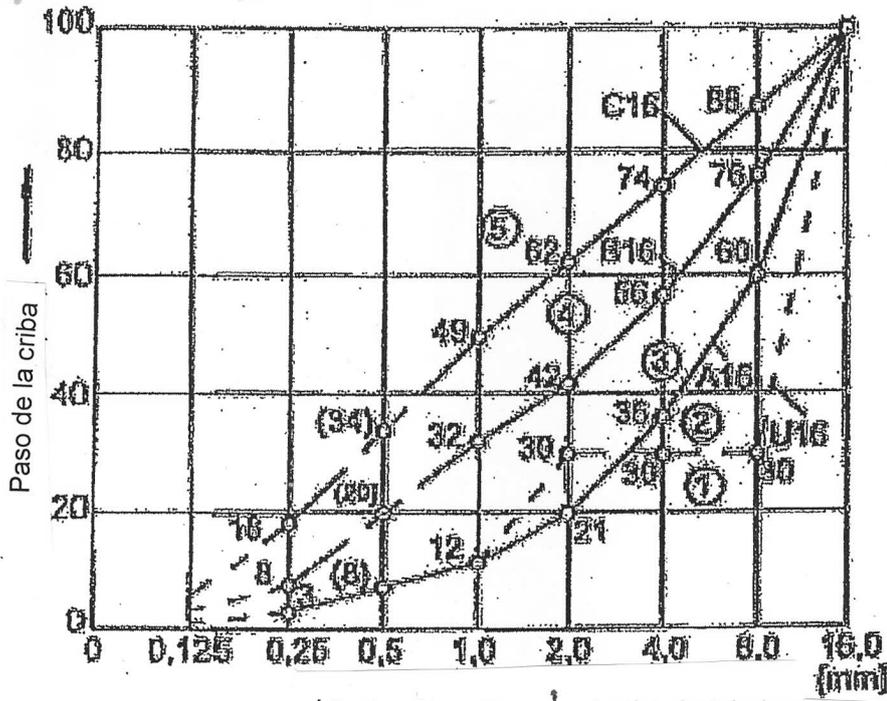


Fig. 3

Ancho de malla	Ancho de taladro
←	→
Criba de malla (DIN ISO 3310-1)	Criba de taladro cuadrado (DIN ISO 3310-2)

Porción de volumen [%]

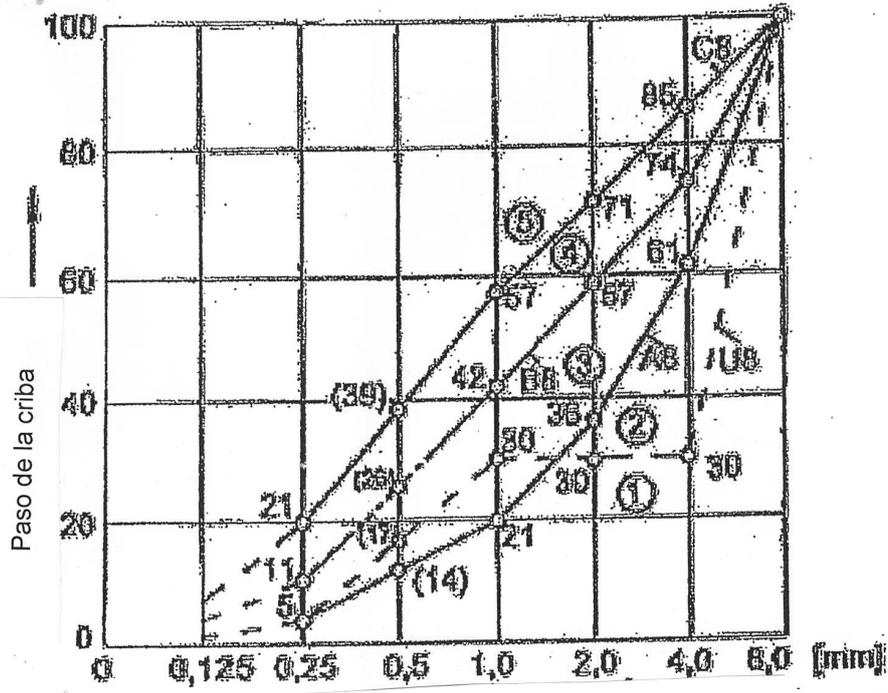


Fig. 4

Ancho de malla	Ancho de taladro
←	→
Criba de malla (DIN ISO 3310-1)	Criba de taladro cuadrado (DIN ISO 3310-2)