

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 761**

51 Int. Cl.:

**E02D 5/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2012 PCT/IB2012/001308**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14006434**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2012 E 12740666 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2870296**

54 Título: **Tablestaca**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2017**

73 Titular/es:

**ARCELORMITTAL (100.0%)  
24-26 Boulevard d'Avranches  
1160 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**DA SILVA ARÊDE, LUIS;  
FAGOT, ANNE;  
MAUER, THIERRY y  
REICHERT, POL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 606 761 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

Tablestaca

## CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere generalmente a un método y a una herramienta para formar un cierre hermético en una cámara de bloqueo de una tablestaca.

## TÉCNICA ANTECEDENTE

Los bloqueos de tablestaca son bien conocidos en la técnica. Permiten formar una conexión entre los elementos de la tablestaca haciendo deslizar o enfilando una tira de bloqueo que se extiende longitudinalmente de un primer elemento de tablestaca a una cámara de bloqueo que se extiende longitudinalmente de un segundo elemento de tablestaca.

10 En tales conexiones de tablestaca, existe siempre un cierto juego u holgura funcional entre las partes de bloqueo que se interconectan. Por lo tanto, si una pared de tablestaca ha de ser relativamente hermética, es conocido el hecho de equipar los bloqueos de tablestaca con sellados o cierres herméticos que sellan el juego u holgura entre las partes de bloqueo que se interconectan.

15 Se han propuesto ya distintos métodos y herramientas para formar un cierre hermético directamente en una cámara de bloqueo de una tablestaca.

De acuerdo con el método descrito en el documento DE 27 22 978, un producto de sellado de una consistencia pastosa es aplicado bajo presión sobre la pared inferior de la cámara de bloqueo. El cordón aún maleable es a continuación extendido y conformado con un tipo de "cuchilla rascadora". Esta "cuchilla rascadora" confiere al cordón la forma deseada sobre las paredes de la cámara de bloqueo, antes de que el producto de sellado endurezca por polimerización.

20 De acuerdo con el método descrito en el documento EP 0 695 832, el material de sellado es introducido en la cámara de bloqueo mediante una herramienta que comprende varios rebajes, que se extienden en la dirección longitudinal de la cámara de bloqueo y corresponden en su sección transversal a la forma de perfil deseada del sellado. Esta herramienta comprende un ánima de paso transversal que se extiende directamente a estos rebajes. A través de este ánima transversal, el material de sellado es presionado a los rebajes, en donde el material de sellado es perfilado y recibe su forma final en los rebajes de la herramienta.

25 De acuerdo con el método descrito en el documento DE 43 45 026, el cierre hermético es formado por una herramienta que comprende una cámara de alimentación central provista con un ánima de entrada dorsal que comunica con un depósito u otro medio para suministrar el compuesto de sellado. Esta cámara de alimentación central es un espacio directamente delimitado en la cámara de bloqueo (es decir por las paredes de la cámara de bloqueo), en donde se  
30 extiende axialmente entre un bloque de guía de extremidad frontal de la herramienta, que tiene una sección transversal que es sustancialmente idéntica a la cámara de bloqueo para guiar la herramienta en esta última, y un mandril de conformación de sellado de la extremidad posterior de la herramienta, para conformar el material de sellado a la salida de la cámara de alimentación central. El mandril de conformación de sellado tiene una sección transversal que determina en cooperación con las paredes de la cámara de bloqueo el perfil final del sellado. Para este propósito el mandril incluye  
35 varios rebajes que se extienden longitudinalmente, que se abren axialmente a la cámara de alimentación central. Cuando se lleva a cabo el método propuesto, el material de sellado es inyectado a la cámara de alimentación central, de modo que llene siempre completamente la cámara de bloqueo entre el bloque de guía de extremidad frontal y el mandril de extremidad posterior. La herramienta es movida longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo. Desde la cámara de alimentación central, el material de sellado fluye axialmente a lo largo del mandril y a través de los rebajes de este  
40 último, lo que confiere el perfil final al sellado. Además se conoce un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 por el documento NL 7 804 111A.

45 Estos métodos de la técnica anterior permiten básicamente producir cierres herméticos de tablestaca con un perfil relativamente simple. Sin embargo, cuando se intentan producir cierres herméticos de tablestaca con perfiles más complicados, tales como por ejemplo cierres herméticos de tablestaca que incluyen labios de sellado que se extienden longitudinalmente de diferentes secciones transversales, que han de ser dimensionados y dispuestos de forma precisa dentro de la cámara de bloqueo, entonces el resultado conseguido con estos métodos de la técnica anterior no es muy satisfactorio. De hecho, con los métodos de la técnica anterior, tales labios de sellado son a menudo formados de manera incompleta, o son deformados porque el material de sellado se hincha a la salida de la herramienta de conformación de sellado.

50 Un objeto subyacente a la invención propuesta es por consiguiente, proporcionar un método para formar un cierre hermético en una cámara de bloqueo de una tablestaca, que permite conseguir perfiles de sellado de tablestaca más precisos y complicados, que los métodos de la técnica anterior antes mencionados. Otro objeto es proporcionar una herramienta para tal método que sea particularmente robusta y fácil de usar.

## RESUMEN DE LA INVENCION

La invención propone un método para formar un cierre hermético en una cámara de bloqueo de una tablestaca, que comprende las operaciones de:

- 5 – introducir una herramienta de conformación de sellado en la cámara de bloqueo, comprendiendo la herramienta un módulo de conformación de sellado con rebajes que se extienden longitudinalmente frente al menos una pared de la cámara de bloqueo para conformar el sellado, y una cámara de distribución de material de sellado, que está en comunicación con los rebajes,
- inyectar un material de sellado en la cámara de distribución, desde donde se rellenan axialmente los rebajes que se extienden longitudinalmente; y
- 10 – mover la herramienta longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo, por lo que el material de sellado es conformado por el módulo de conformación de sellado para recibir la forma final del sellado.

De acuerdo con un aspecto de la invención, la cámara de distribución es una cámara cerrada prevista dentro de la herramienta (es decir la cámara de distribución no está en comunicación directa con la cámara de bloqueo) y espaciada de los rebajes que se extienden longitudinalmente (es decir los rebajes que se extienden longitudinalmente no se abren directamente a la cámara de distribución); y la herramienta comprende al menos dos canales de distribución que conectan en paralelo la cámara de distribución a los rebajes; estando estos canales de distribución paralelos ajustados de manera precisa para repartir el flujo del material de sellado entre los rebajes.

Se apreciará que ajustando de manera precisa la caída de presión en estos canales de distribución (por ejemplo previendo canales de distribución con diferentes secciones transversales y/o canales de distribución con medios de estrangulación incorporados en ellos), el flujo del material de sellado puede ser bien repartido entre los rebajes de conformación de sellado. Así, resulta posible evitar que no se alimente suficiente o que se alimente demasiado material de sellado a un rebaje de conformación de sellado. Un caudal localmente insuficiente de material de sellado daría como resultado que un rebaje no sea llenado completamente con material de sellado en su salida, de manera que se produciría un labio de sellado formado de manera incompleta. Un caudal localmente excesivo de material de sellado daría como resultado sin embargo en que el material de sellado se hincharía a la salida de un rebaje, de manera que se produciría un labio de sellado deformado. Utilizando canales de distribución paralelos, que son ajustados de manera precisa para repartir el flujo de material de sellado entre los rebajes, el método propuesto evita los inconvenientes antes mencionados, y permite conseguir un perfil de sellado más preciso que el de los métodos de la técnica anterior antes mencionados. Este es en particular el caso, si los rebajes de conformación de sellado (o, en otras palabras, los labios de sellado que han de ser formados) tienen secciones transversales desiguales y/o muestran una disposición asimétrica en la cámara de bloqueo.

Se apreciará además que la herramienta utilizada para llevar a cabo el método propuesto es - en comparación con una herramienta como se ha descrito por ejemplo en el documento EP 0 695 832 - particularmente robusta. De hecho, el módulo de conformación de sellado de la herramienta - que ya está debilitado por los rebajes que se extienden longitudinalmente - no está debilitado adicionalmente por ningún tipo de canal de alimentación.

Preferiblemente, la cámara de distribución está dispuesta de manera axial enfrente de la herramienta de conformación de sellado; es decir la cámara de distribución precede a la herramienta de conformación de sellado cuando la herramienta es movida de manera longitudinal a través de la cámara de bloqueo. En esta realización, los canales de distribución, que tienen una sección transversal reducida en comparación con los rebajes, pueden a continuación extender axialmente los rebajes a la cámara de distribución. Se apreciará que esta configuración da como resultado una herramienta muy simple y robusta, pero sin embargo muy eficiente para llevar a cabo el método propuesto.

En una realización preferida, cada uno de los canales de distribución forma una abertura de salida en una cara de extremidad de uno de los rebajes, en donde la abertura de salida tiene una sección transversal menor que el rebaje. Se asume que esta realización preferida contribuye a un sellado de alta calidad, entre otras cosas porque: (i) el cordón de material de sellado que penetra axialmente en el rebaje a través de una abertura de salida menor puede expandirse aún en el rebaje antes de recibir su forma final; y (ii) la velocidad relativa entre el cordón que deja el canal de distribución y el módulo de conformación de sellado es más elevada.

El módulo de conformación de sellado comprende ventajosamente una primera cara frontal a la que se abren los rebajes, y una segunda cara frontal a la que se abre el canal de distribución. La herramienta comprende entonces además un módulo de suministro con una superficie frontal a la que se abre un canal de suministro de material de sellado. El módulo de conformación de sellado está fijado de manera desmontable con su segunda cara frontal enfrente de la cara frontal del módulo de suministro, de manera que la cámara de distribución es sellada en su periferia y el canal de suministro de material de sellado se abre a la cámara de distribución. En esta herramienta, los canales de distribución y la cámara de distribución pueden ser limpiados fácilmente desmontando simplemente el módulo de conformación de sellado del módulo de suministro. Si está gastado o dañado, el módulo de conformación de sellado puede además ser fácilmente reemplazado.

Para formar labios de sellado separados, al menos dos rebajes están separados por una superficie de tope que se

5 extienden longitudinalmente opuesta directamente a la pared de la cámara de bloqueo.

Los canales de distribución ajustados de manera precisa pueden ser simplemente agujeros de ánima con diferentes diámetros que se extienden longitudinalmente a través del módulo de conformación de sellado. Tales canales de distribución pueden ser producidos muy fácilmente y ser ajustados de manera precisa con respecto a la caída de presión en ellos.

10 El módulo de conformación de sellado tiene normalmente una sección transversal que, cuando se ignoran los rebajes, es esencialmente complementaria de la sección transversal de la cámara de bloqueo. Sin embargo, si el sellado ha de ser formado solamente sobre algunas partes de pared de la cámara de bloqueo, el módulo de conformación de sellado puede tener también una sección transversal que es mucho menor que la sección transversal de la cámara de bloqueo, es decir su sección transversal puede no ser necesariamente complementaria de la sección transversal de la cámara de bloqueo.

15 Una realización preferida de la herramienta utilizada en el método incluye una superficie de guiado redondeada (más particularmente cilíndrico-convexa) dispuesta enfrente del módulo de conformación de sellado, en donde esta superficie de guiado es presionada a una esquina de la cámara de bloqueo redondeada (más particularmente cilíndrico-cóncava) (que está formada por dos paredes adyacentes de la cámara de bloqueo), cuando la herramienta es movida longitudinalmente a través de dicha cámara de bloqueo. Se apreciará que esta solución de guiado de la herramienta en una esquina de la cámara de bloqueo redondeada, es relativamente insensible a defectos de rodadura en la cámara de bloqueo y permite su relación con tolerancias relativamente importantes sobre las dimensiones o la geometría de la cámara de bloqueo.

20 El material de sellado es normalmente una masa pastosa cuando es inyectado, que endurece en la cámara de bloqueo.

25 En una realización preferida del método, que es particularmente adecuada para equipar la cámara de bloqueo de una bloqueo de tablestaca de tipo LARSEN con un cierre hermético de labio, el módulo de conformación de sellado comprende: tres rebajes que se extienden longitudinalmente que tienen secciones transversales sustancialmente triangulares de diferentes tamaños; y para cada uno de los rebajes, un agujero de ánima previsto en extensión axial del rebaje respectivo y que conecta el último a la cámara de distribución; en donde los agujeros de ánima paralelos tienen diferentes diámetros y/o incluyen medios de estrangulación para repartir el flujo de material de sellado entre los rebajes, en función del tamaño de la sección transversal de cada rebaje.

La invención propone una herramienta para llevar a cabo el método como se ha definido anteriormente.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:

30 Las características antes descritas y otras características, aspectos y ventajas de la invención serán mejor comprendidos con respecto a la descripción siguiente de una realización de la invención y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 es una vista en alzado simplificada de una herramienta para formar un cierre hermético de tablestaca de acuerdo con la invención;

35 La fig. 2 es una sección transversal de dos planos simplificada de la herramienta de la fig. 1, en donde, el plano de sección para la parte 14 está identificado en la fig. 1 con la línea de trazo-punto X-X', y que para la parte 12 está identificado con la línea de trazo-punto Y-Y'; y

40 La fig. 3 es una sección transversal de un bloqueo de tipo LARSEN de una tablestaca, que tiene en su cámara de bloqueo un cierre hermético formado de acuerdo con la invención; se observará que la fig. 3 no está dibujada a la misma escala que la fig. 1 y la fig. 2.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

45 La fig. 3 muestra - como un ejemplo de un bloqueo típico de tablestaca - un bloqueo 1 así llamado de tipo LARSEN. Tal bloqueo 1 de tablestaca se extiende típicamente a lo largo de un borde longitudinal de una tablestaca (como por ejemplo una tablestaca en forma de Z, en forma de U o plana), o está fijado a un así llamado elemento portador intermedio (como por ejemplo un pilote en doble T o un pilote tubular), o es parte de una sección de conexión de tablestaca separada. Este bloqueo 1 de tablestaca es utilizado para acoplar a él otro elemento de tablestaca equipado con un bloqueo de tablestaca complementario. Incluye una tira 2 en forma de gancho y una cámara de bloqueo 3. La cámara de bloqueo 3 está delimitada por una pared posterior 4, una pared inferior 5 y una superficie interna inclinada 6 de la tira 2 en forma de gancho. La tira 2 en forma de gancho define con la pared posterior 4 una así llamada mordaza de bloqueo 7, que da acceso a la cámara de bloqueo 3. En la cámara de bloqueo 3 es incorporado un sellado 8 que consiste en este ejemplo básicamente de tres labios de sellado 8', 8'' y 8''', que se extienden longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo 3. El primer labio de sellado 8' está dispuesto sobre la pared inferior 5, el segundo labio de sellado 8'' en la esquina redondeada de manera cóncava entre la pared posterior 4 y la pared inferior 5 y el tercer labio de sellado 8''' sobre la pared posterior 4 de la cámara de bloqueo 3. Se observará que los tres labios de sellado 8', 8'' y 8''' tienen secciones

transversales desiguales, que están lateralmente espaciadas entre si y que la altura de los labios de sellado 8" y 8'" es relativamente importante. Con un método de la técnica anterior, producir de manera fiable tal perfil de sellado no sería, si acaso, fácilmente factible.

5 La fig. 1 y la fig. 2 muestran una herramienta 10 preferida para llevar a cabo, de acuerdo con la presente invención, un método para formar tal sellado 8 en una cámara de bloqueo 3 de un bloqueo de tablestaca. Esta herramienta 10 comprende esencialmente un módulo 12 de conformación de sellado y el módulo 14 de suministro de material de sellado (véase fig. 2). Como se ha visto en la sección de la fig. 1, la parte inferior de la herramienta 10 tiene una sección transversal que es básicamente complementaria de la sección transversal de la cámara de bloqueo, en el presente caso por ejemplo de la cámara de bloqueo 3 del bloqueo 1 de tipo LARSEN como se ha mostrado en la fig. 3. Esta parte inferior de la herramienta 10 está dimensionada de manera que puede ser introducida en la cámara de bloqueo 3 del bloqueo 1 de tablestaca y ser movida longitudinalmente a lo largo de esta última. La parte superior de la herramienta 10 sobresale por tanto a través de la mordaza de bloqueo 7 fuera de la cámara de bloqueo 3.

15 Como se ha visto en la fig. 2, el módulo de suministro 14 comprende esencialmente un canal de suministro de material de sellado formado por un ánima 18, que es transversal al eje longitudinal de la cámara de bloqueo 3 cuando la herramienta 10 es recibida en la cámara de bloqueo 3, y una ánima 20, que es paralela a este eje longitudinal. El ánima 18 forma una abertura de entrada 22 en una superficie superior 24 del módulo 14 de suministro. Esta abertura de entrada 22 puede ser conectada a una tubería (no mostrada) o a un recipiente (no mostrado) para presionar un material de sellado en forma de una masa pastosa a la herramienta 10 (véase flecha 25). Un material de sellado preferido es por ejemplo un polímero MS. El ánima 20 forma la primera abertura de salida 26 en una primera cara frontal 28 del módulo de suministro 14, a la que está conectado de manera que se puede liberar el módulo 12 de conformación de sellado. El número de referencia 30 identifica un tapón que cierra una segunda abertura de salida del ánima 20 en una segunda cara frontal 32 opuesta del módulo 14 de suministro.

25 El módulo 12 de conformación de sellado es básicamente un cuerpo que tiene, entre una primera cara frontal 34 y una segunda cara frontal 36, una sección transversal que es esencialmente complementaria de la sección transversal de la cámara de bloqueo 3. A la primera cara frontal 34 se abren tres rebajes 38', 38", 38'" que se extienden longitudinalmente que tienen secciones transversales sustancialmente triangulares con una esquina de vértice redondeada (véase fig. 1). Estos rebajes tienen a lo largo de la dirección longitudinal de la cámara de bloqueo 3 una longitud L de solamente unos pocos centímetros. Cuando la herramienta 10 es recibida en la cámara de bloqueo 3, los rebajes 38', 38", 38'" están orientados hacia una pared de la cámara de bloqueo a lo largo de su longitud L. Más particularmente en la cámara de bloqueo 3, el rebaje 38' está orientado hacia la pared interior 5, el rebaje 38'" está orientado a una pared posterior 4 y el rebaje 38" está orientado a la esquina cóncava definida por la pared posterior 4 y la pared inferior 5 de la cámara de bloqueo 3.

35 En la fig. 1, los números de referencia 40, 42 identifican dos superficies de tope del módulo 12 de conformación de sellado, que están orientadas hacia la pared inferior 5; y los números de referencia 44, 46 dos superficies de tope del módulo 12 de conformación de sellado, que están orientadas hacia la pared posterior 4 de la cámara de bloqueo 3. En el caso actual, el módulo 12 de conformación de sellado comprende un lado frontal 48 que está desprovisto de un rebaje. En la cámara de bloqueo 3 de tipo LARSEN de la fig. 3, este lado frontal 48 está orientado hacia la superficie interna inclinada 6 de la tira 2 en forma de gancho. La herramienta incluye además una superficie de guiado 49 redondeada (más particularmente cilíndrico-convexa) dispuesta en la parte frontal del módulo 12 de conformación de sellado, por ejemplo sobre el módulo 14 de suministro de material. Cuando la herramienta es movida longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo 3, esta superficie de guiado 49 es presionada a una esquina de la cámara de bloqueo redondeada (más particularmente cilíndrico-cóncava), que está formada por las dos paredes de unión 4 y 5 de la cámara de bloqueo 3 y está orientada hacia la mordaza de bloqueo 7. Se apreciará que esta solución de guiar esencialmente la herramienta 10 en esta esquina redondeada de la cámara de bloqueo 3, es relativamente insensible a defectos de rodadura en la cámara de bloqueo 3 y permite relacionarse con tolerancias relativamente importantes sobre las dimensiones y/o geometría de la cámara de bloqueo. Cuando el módulo 12 de conformación de sellado es presionado con su superficie de guiado redondeada 49 en la esquina redondeada de la cámara de bloqueo 3, una holgura de algunos milímetros permanece entre el lado frontal longitudinal 48 del módulo 12 de conformación de sellado y la superficie interna 6 de la tira 2 en forma de gancho. Se apreciará que la parte inferior de la herramienta 10 puede incluso tener una sección transversal que es mucho menor que la sección transversal de la cámara de bloqueo 3 y posiblemente ya no sea complementaria de esta última.

50 La segunda cara frontal 36 del módulo 12 de conformación de sellado se abre a una cámara de distribución 50. El módulo 12 de conformación de sellado es fijado con esta segunda cara frontal 36 por medio de tornillos (no mostrados) a la cara frontal 28 del módulo de suministro 14, de manera que la cámara de distribución 50 es sellada en su periferia por una superficie de sellado sobre el módulo de suministro 14, y la abertura de salida 26 del ánima 20 se abre a la cámara de distribución 50. Alternativamente, una realización simétrica del módulo 12 de conformación de sellado podría ser fijada a la cara frontal 32 opuesta del módulo de suministro 14, en donde el tapón 30 cerraría entonces la abertura de salida 26 del ánima 20. Así, la herramienta 10 podría ser movida en la dirección opuesta través de la cámara de bloqueo 3.

60 Para cada uno de los tres rebajes 38', 38", 38'", el módulo 12 de conformación de sellado incluye un canal de distribución de material de sellado separado, implementado aquí en forma de un agujero de ánima 52', 52", 52'", que está dispuesto

en extensión axial del rebaje respectivo 38', 38", 38''' y conecta el último a la cámara de distribución 50. Como puede verse mejor en la fig. 1, cada uno de estos agujeros de ánima 52', 52", 52''' forma una abertura de salida en una cara de extremidad de uno de los rebajes 38', 38", 38''', en donde esta abertura de salida tiene una sección transversal menor que el rebaje correspondiente.

5 Se observará de confiriendo diámetros diferentes (es decir secciones transversales diferentes) a los canales de distribución 52', 52", 52''', es posible ajustar de manera precisa la caída de presión en cada canal de distribución 52', 52", 52''', para repartir el flujo del material de sellado entre los tres rebajes 38', 38", 38'''. En la fig. 1, el canal de distribución 52' tiene por ejemplo el diámetro menor (es decir provoca la caída de presión mayor), debido a que el rebaje 38' correspondiente tiene la sección transversal menor (es decir el volumen lineal más pequeño) y requiere por tanto el flujo menor de material de sellado. El canal de distribución 52" tiene por ejemplo el diámetro mayor (es decir provoca la caída de presión menor), debido a que el rebaje 38" tiene la sección transversal mayor (es decir el volumen lineal mayor), y el flujo de material de sellado a este rebaje 38" debe por tanto ser mayor que el flujo del material de sellado a los otros dos rebajes 38', 38'''.  
10

15 En vez de tener una sección transversal constante a lo largo de toda su longitud, el canal de distribución 52', 52" y/o 52''' puede ser también un ánima escalonada que comprende una abertura de salida con una sección transversal mayor que su sección de entrada o viceversa. Además, cualquiera de los canales de distribución 52', 52" y/o 52''' puede tener una sección transversal mayor que la requerida para limitar el flujo de material de sellado al valor deseado. La caída de presión adicional para repartir convenientemente el flujo de material de sellado entre los rebajes 38', 38", 38''' puede en este caso ser conseguida por medio de una estrangulación que está insertada (por ejemplo roscada) al canal de distribución 52', 52", 52'''. Finalmente, la abertura de salida del canal de distribución 52', 52" y/o 52''' no debe ser necesariamente circular. Puede ser por ejemplo ovalada o tener una forma que se acerca más a la sección del rebaje. Así, en la herramienta 10 de la fig. 1, cada una de las aberturas de salida de los canales de distribución 52', 52", 52''' puede tener la forma, por ejemplo, de un triángulo.  
20

25 Como puede verse en la fig. 1, la cámara de distribución 50 tiene en la sección transversal sustancialmente la forma de una "L", con ramas de la misma longitud sustancialmente, en donde las aberturas de los agujeros de ánima 52', 52", 52''' en la cámara de distribución 50 están ubicadas en cada extremidad de las ramas de la L y en la intersección de las dos ramas de la "L". La abertura de salida 26 del ánima 20 se abre a la cámara de distribución 50 también en la intersección de las dos ramas de la "L", sustancialmente opuestas de la abertura del canal de distribución 52".

30 Para formar el sellado 8 en la cámara de bloqueo 3, la cámara de bloqueo es preferiblemente limpiada y provista de una imprimación. A continuación, la parte inferior de la herramienta 10 con el módulo 12 de conformación de sellado es introducida en la cámara de bloqueo 3, en donde la parte superior de la herramienta 10 sobresale a través de la mordaza de bloqueo 7 fuera de la cámara de bloqueo 3. El material de sellado pastoso es presionado por ejemplo por medio de una bomba, a través del canal 18, 20 de suministro de material de sellado a la cámara de distribución interna 50. Desde la cámara de distribución 50, el material de sellado fluye a través de los canales de distribución 52', 52", 52''' axialmente a los rebajes 38', 38", 38'''.  
35

40 El sellado es formado moviendo la herramienta 10, con el módulo de suministro 14 en primer lugar, longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo 3, en donde el módulo 12 de conformación de sellado es presionado con sus superficies de tope 40, 42 contra la pared inferior 5, y sus superficies de tope 44, 46 contra la pared posterior 4 de la cámara de bloqueo 3. El material de sellado pastoso fluye axialmente a través de los rebajes 38', 38", 38'''. Estos rebajes 38', 38", 38''' conforman los labios de sellado 8', 8", 8''' sobre la pared inferior 5 y la pared posterior 4 de la cámara de bloqueo 3, de manera que el sellado 8 tiene su forma final en la salida de los rebajes 38', 38", 38''', es decir por detrás del módulo 12 de conformación de sellado móvil. La velocidad con que es movido el módulo 12 de conformación de sellado a través de la cámara de bloqueo 3 y la presión con que el material de sellado es presionado a la cámara de suministro 18, 20, son parámetros de proceso que deben ser optimizados en una fase de prueba, de manera que el material de sellado rellene completamente la sección de salida de cada uno de los rebajes 38', 38", 38''', sin, sin embargo, hincharse en esta sección de salida. Ajustando, como se ha explicado ya anteriormente, la caída de presión en cada canal de distribución 52', 52", 52''', es posible repartir de manera precisa el flujo de material de sellado entre los rebajes 38', 38", 38''' en función del volumen lineal de cada rebaje. Esto garantiza que los labios de sellado 8', 8", 8''' son formados adecuadamente en la cámara de bloqueo 3.  
45

50 Se apreciará además que la herramienta propuesta es muy robusta y por tanto particularmente adecuada para ser utilizada en cámaras de bloqueo de tablestacas, en que las paredes 4, 5, 6 son con frecuencia relativamente rugosas. Además, debido al hecho de que el módulo 12 de conformación de sellado puede ser fácilmente desmontado, es posible fácilmente limpiar la cámara de distribución 50, los canales de distribución 52', 52", 52''' y los rebajes 38', 38", 38''' y, si sus superficies de tope 40, 42, 44, 46 son desgastadas, reemplazar simplemente el módulo 12 de conformación de sellado.  
55

Incluso si la invención ha sido descrito anteriormente con referencia a las cámaras de bloqueo de tipo LARSEN, la persona experta en la técnica puede fácilmente adaptar la herramienta para otras geometrías de cámaras de bloqueo. Además, un método/herramienta de acuerdo con la presente invención puede desde luego ser utilizada para fabricar un sellado con menos de tres labios o con más de tres labios, y algunos o todos estos labios pueden tener una base común

(es decir dos rebajes consecutivos en la herramienta no están en este caso separados por una superficie de tope, que hace contacto o está ubicada al menos muy cerca de la pared de la cámara de bloqueo, sino por una superficie que está espaciada de la pared de la cámara de bloqueo cuando el módulo de conformación de sellado es movido longitudinalmente a través de la cámara de bloqueo).

5 **Lista de signos de referencia**

	1	bloqueo de tipo LARSEN	28 primera cara frontal de 14
	2	tiras en forma de gancho	30 tapón en 20
	3	cámara de bloqueo	32 segunda cara frontal de 14
	4	pared posterior	34 primera cara frontal de 12
10	5	pared inferior	36 segunda cara frontal de 12
	6	superficie interna de 2	38' rebaje en 12 orientado hacia 5
	7	mordaza de bloqueo	38'' rebaje en 12 orientado hacia la esquina 4, 5
	8	sellado formado por 8', 8'', 8'''	38''' rebaje en 12 orientado hacia 4
	8'	primer labio de sellado	40 superficie de tope en 12
15	8''	segundo labio de sellado	42 superficie de tope en 12
	8'''	tercer labio de sellado	44 superficie de tope en 12
	10	herramienta	46 superficie de tope en 12
	12	módulo de conformación de sellado	48 lado frontal longitudinal de 12
	14	módulo de suministro de material	49 superficie de guiado
20	18	ánima de canal de suministro	50 cámara de distribución
	20	ánima de canal de suministro	52' canal/agujero de ánima de distribución
	22	abertura de entrada de 18	52'' canal/agujero de ánima de distribución
	24	superficie superior de 14	52''' canal/agujero de ánima de distribución
	25	flecha	
25	26	primera abertura de salida de 20	

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para formar un cierre hermético (8) en una cámara de bloqueo (3) de una tablestaca; que comprende las operaciones de:

5 introducir una herramienta (10) de formación de sellado en dicha cámara de bloqueo (3), comprendiendo dicha herramienta (10) un módulo (12) de conformación de sellado con rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente orientados hacia al menos una pared de la cámara de bloqueo (3) para conformar dicho sellado, y una cámara de distribución (50), que está en comunicación con dichos rebajes (38', 38'', 38''');

inyectar un material de sellado a dicha cámara de distribución (50) desde donde llena axialmente dichos rebajes (38', 38'', 38'''); y

10 mover dicha herramienta (10) longitudinalmente a través de dicha cámara de bloqueo (3), por lo que dicho material de sellado es conformado por dicho módulo (12) de conformación de sellado para recibir la forma final de dicho sellado (8);

15 caracterizado por que dicha cámara de distribución (50) es una cámara cerrada dentro de dicha herramienta (10) que está espaciada de dichos rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente; y dicha herramienta (10) comprende al menos dos canales de distribución (52', 52'', 52''') que conectan en paralelo dicha cámara de distribución (50) a dichos rebajes (38', 38'', 38'''), siendo dichos canales de distribución paralelos (52', 52'', 52''') ajustados de manera precisa para repartir el flujo del material de sellado entre dichos rebajes (38', 38'', 38''').

2. El método según la reivindicación 1, en donde:

20 cada uno de dichos canales de distribución (52', 52'', 52''') forma una abertura de salida en una cara de extremidad de uno de dichos rebajes (38', 38'', 38'''), teniendo dicha abertura de salida una sección transversal menor que dicho rebaje.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde:

dicho módulo (12) de conformación de sellado comprende una primera cara frontal (34) a la que se abren dichos rebajes (38', 38'', 38'''), y una segunda cara frontal (36) a la que se abre dicha cámara de distribución (50);

25 dicha herramienta (10) comprende además un módulo (14) de suministro de material de sellado con una superficie frontal (28) a la que se abre un canal (18, 20) de suministro de material de sellado; y

30 dicho módulo (12) de conformación de sellado es fijado de manera desmontable con su segunda cara frontal (32) a dicha cara frontal (28) de dicho módulo de suministro (14), de manera que dicha cámara de distribución (50) es sellada en su periferia y dicho canal de suministro de material de sellado se abre a dicha cámara de distribución (50).

4. El método según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde:

al menos dos rebajes (38', 38'', 38''') están separados por una superficie de tope longitudinal (42, 44) que está orientada directamente hacia dicha pared de la cámara de bloqueo (3).

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:

35 dichos canales de distribución (52', 52'', 52''') son agujeros de ánima que se extienden longitudinalmente con diferentes diámetros.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:

40 dicha herramienta (10) incluye una superficie de guiado redondeada (49) dispuesta enfrente de dicho módulo (12) de conformación de sellado, siendo presionada dicha superficie de guiado (49) a una esquina de la cámara de bloqueo redondeada, cuando dicha herramienta (10) es movida de manera longitudinal a través de dicha cámara de bloqueo (3).

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde:

dicho material de sellado es una masa pastosa cuando es inyectada y que endurece en dicha cámara de bloqueo (3).

45 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho módulo (12) de conformación de sellado comprende:

tres rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente que tienen secciones transversales sustancialmente

triangulares de diferentes tamaños: y

para cada uno de dichos rebajes (38', 38'', 38'''), un agujero de ánima (52', 52'', 52''') previsto en una extensión axial del rebaje respectivo y que conecta este último a la cámara de distribución (50);

5 en donde dichos agujeros de ánima paralelos (52', 52'', 52''') tienen diferentes diámetros y/o incluyen medios de estrangulación para repartir el flujo del material de sellado entre dichos rebajes (38', 38'', 38''').

9. Una herramienta (10) para formar un cierre hermético en una cámara de bloqueo (3) de una tablestaca, que comprende:

un módulo (12) de conformación de sellado con rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente diseñados para estar orientados hacia una pared de la cámara de bloqueo (3) para conformar dicho sellado;

10 una cámara (50) de distribución de material de sellado, que está en comunicación con dichos rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente;

caracterizada por que

dicha cámara de distribución (50) es una cámara cerrada dentro de dicha herramienta (10) y espaciada de dichos rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente; y

15 dicha herramienta (10) comprende al menos dos canales de distribución (52', 52'', 52''') que conectan en paralelo dicha cámara de distribución (50) a dichos rebajes (38', 38'', 38'''), siendo ajustados de manera precisa dichos canales de distribución (52', 52'', 52''') para repartir el flujo del material de sellado entre dichos rebajes (38', 38'', 38''').

10. La herramienta (10) según la reivindicación 9, en donde:

20 cada uno de dichos canales de distribución (52', 52'', 52''') forma una abertura de salida en una cara de extremidad de uno de dichos rebajes (38', 38'', 38'''), teniendo dicha abertura de salida una sección transversal menor que dicho rebaje.

11. La herramienta (10) según la reivindicación 9 o 10, en donde:

25 dicho módulo (12) de conformación de sellado comprende una primera cara frontal (34) a la que se abren dichos rebajes (38', 38'', 38'''), y una segunda cara frontal (36) a la que se abre dicha cámara de distribución (50);

dicha herramienta (10) comprende además un módulo de suministro (14) con una superficie frontal (28) a la que se abre un canal (18, 20) de suministro de material de sellado; y

30 dicho módulo (12) de conformación de sellado está fijado de manera desmontable con su segunda cara frontal (36) a dicha cara frontal (28) de dicho módulo de suministro (14), de manera que dicha cámara de distribución (50) es sellada en su periferia y dicho canal (18, 20) de suministro de material de sellado se abre a dicha cámara de distribución (50).

12. La herramienta (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde:

al menos dos rebajes (38', 38'', 38''') están separados por una superficie de tope longitudinal (42, 44) orientada directamente hacia dicha pared de la cámara de bloqueo (3).

35 13. La herramienta (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde:

dichos canales de distribución (52', 52'', 52''') son agujeros de ánima que se extienden longitudinalmente con diferentes diámetros.

14. La herramienta (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde:

40 dicha herramienta (10) incluye una superficie de guiado redondeada (49) dispuesta enfrente de dicho módulo (12) de conformación de sellado, de modo que sea capaz de ser presionada en una esquina de la cámara de bloqueo redondeada, cuando dicha herramienta (10) es movida longitudinalmente a través de dicha cámara de bloqueo (3).

15. La herramienta (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en donde dicho módulo (12) de conformación de sellado comprende:

45 tres rebajes (38', 38'', 38''') que se extienden longitudinalmente que tienen secciones transversales sustancialmente triangulares de diferentes tamaños; y

para cada uno de dichos rebajes (38', 38'', 38'''), un agujero de ánima previsto en extensión axial del rebaje

respectivo y que conecta el último a la cámara de distribución (50);

en donde dichos agujeros de ánima paralelos tienen diferentes diámetros y/o incluyen medios de estrangulación para repartir el flujo de material de sellado entre dichos rebajes (38', 38", 38''').

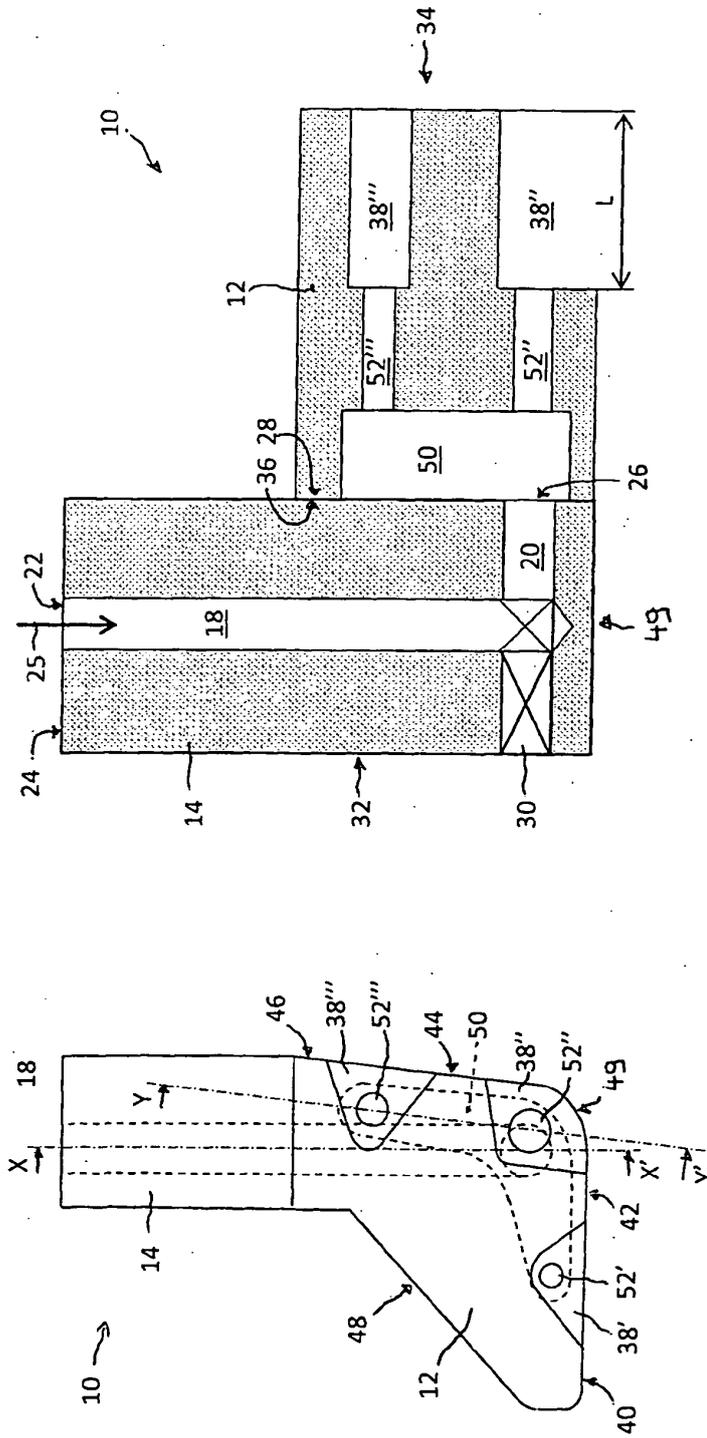


FIG. 1

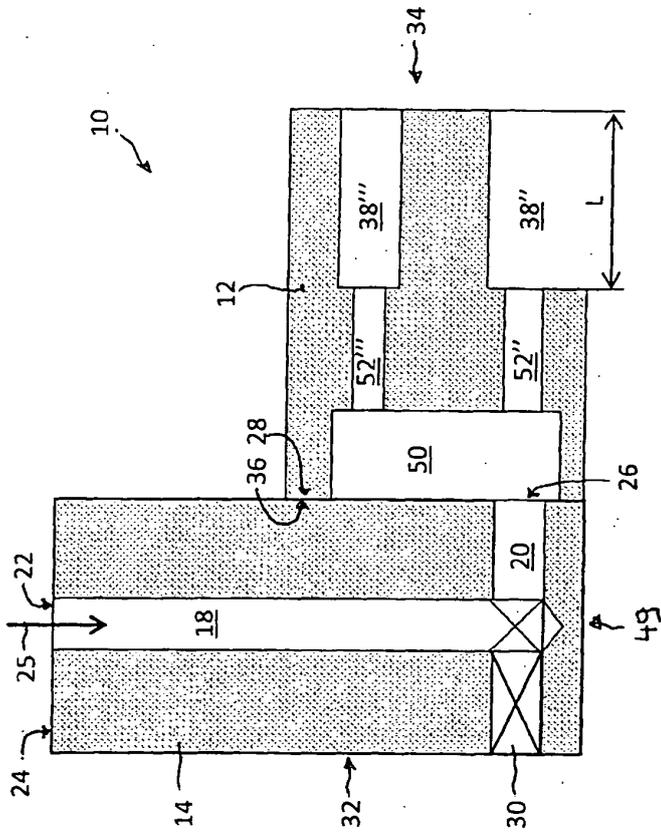


FIG. 2

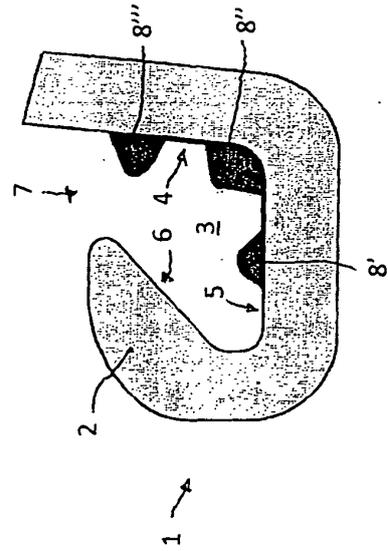


FIG. 3