



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 248**

51 Int. Cl.:
B21B 1/08 (2006.01)
E02D 5/04 (2006.01)
B21B 1/082 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04728329 .6**
86 Fecha de presentación : **20.04.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1660249**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Perfil de tablestaca de acero en forma de T, así como herramienta para su producción.**

30 Prioridad: **25.08.2003 DE 103 39 957**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **Peiner Träger GmbH**
Gerhard-Lucas-Meyer-Strasse 10
31226 Peine, DE

72 Inventor/es: **Dettmer, Wolfgang;**
Grotmann, Dietmar y
Haasler, Arved

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 293 248 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

Perfil de tablestaca de acero en forma de T, así como herramienta para su producción.

La invención se refiere a un perfil de tablestaca de acero en forma de doble T, así como a una herramienta para su producción. Se conocen un perfil de tablestaca del género expuesto y una herramienta del género expuesto, p.ej. del documento De 613210 C.

Se conocen perfiles de tablestaca en forma de doble T por ejemplo como tablestacas de acero Peiner (véase un extracto del programa de entrega "Hoesch Stahlspundwände" 1/03 o "Peiner Stahlspundwände" 3/02 de la HSP Hoesch Spundwand und Profil GmbH, Dortmund).

En estos folletos de empresa se representan perfiles de tablestaca laminados en caliente, que se componen de dos segmentos abridados que están unidos centralmente a través de un alma. A los segmentos abridados se conectan segmentos extremos de conexión configurados en forma de lóbulo, que sirven para alojar cierres de unión. Los segmentos abridados discurren al menos en el lado exterior fundamentalmente en horizontal. El lado interior de la brida puede, partiendo del centro de la brida, ya sea estrecharse en forma de cuña hacia el extremo de brida o, como el lado exterior de la brida, presentar un recorrido fundamentalmente horizontal.

En el caso de estos perfiles de tablestaca producidos mediante laminación en caliente se usan como material previo desbastes, bloques o los llamados Beam Blanks, en donde estos últimos presentan una sección transversal ya fundida con las medidas finales aproximadas.

Si se utiliza un desbaste calentado o un bloque se lleva la sección transversal fundamentalmente rectangular, a través de una caja de prelamina, a una forma con las medidas finales aproximadas del perfil en doble T y, a continuación, en un grupo de cajas de laminación de acabado compuesto de al menos una caja universal y de recantar, se lamina a las dimensiones finales exigidas. Si se usan Beam Blanks la prelamina puede limitarse a unas pocas pasadas de laminación, ya que se dispone de una sección transversal fundida ya con las medidas finales aproximadas.

La caja de laminación de acabado se compone en cada caso de un juego de laminación para la mecanización exterior e interior del perfil previo.

Estos perfiles de tablestaca en forma de doble T sirven entre otras cosas para apuntalar excavaciones del terreno y para fijar zanjas de obras e instalaciones portuarias. Con ello tienen que poder absorber grandes fuerzas horizontales, que conducen a una carga de flexión correspondiente de las tablestacas perpendicularmente a u recorrido de pared. Para el dimensionado es decisiva normalmente la carga de flexión que puede absorber el perfil de tablestaca a través del momento de resistencia, provocada por la presión lateral de tierra y/o agua.

Según la carga que puede absorberse estos perfiles de tablestaca pueden unirse a través de las cierres de unión ya sea consigo mismos, de tal modo que se produce una pared cerrada con elementos soporte aislados con elevado momento de resistencia, o pueden utilizarse para una tablestaca mezclada, en donde a través de la cierre de unión pueden conectarse al perfil en forma de doble T por ejemplo elementos de relleno

en forma de U o de Z. En este último caso fundamentalmente sólo sirven como elementos soporte los perfiles en doble T, mientras que los elementos de relleno tienen fundamentalmente una función obturadora.

Según el momento de resistencia necesario de los perfiles de tablestaca en forma de doble T se ofrecen éstos, fundamentalmente, en diferentes alturas constructivas con diferentes grosores de pared en el segmento abridado.

Los segmentos extremos de conexión configurados en forma de lóbulo de la brida están diseñados normalmente con una geometría estándar, de tal modo que con sólo un cierre de unión pueden unirse entre sí o en combinación todos los perfiles estándar.

Sin embargo, con frecuencia los momentos de resistencia exigidos a causa de la estática no quedan cubiertos por los perfiles de tablestaca disponibles que pueden entregarse de forma estándar. Aquí puede producirse, p.ej., que a un perfil de tablestaca se le exija un momento de resistencia que esté situado por encima del programa de entrega estándar o entre dos perfiles de tablestaca estándar que pueden entregarse.

Si el momento de resistencia exigido está situado entre los de dos perfiles de tablestaca estándar entregables, es con frecuencia antieconómico elegir el perfil siguiente en tamaño y con ello claramente más caro. Si el momento de resistencia exigido está por encima del programa de entrega estándar, debería en cada caso fabricarse un perfil de tablestaca completamente nuevo.

Un perfil de tablestaca nuevo, producido a través de laminación en caliente, significa la adquisición de un juego de laminación caro al menos para la caja de acabado, un mayor mantenimiento y costes elevados de laminaciones de ensayo hasta disponer de un producto con seguridad de calidad y listo para la venta.

Según el estado de la técnica existen diferentes posibilidades de aumentar el momento de resistencia de un perfil estándar, sin que sea necesario elegir un perfil antieconómico o crear un perfil completamente nuevo, con una geometría modificada de forma correspondiente (esencialmente la altura constructiva y el grosor de brida) y que sólo puede producirse con una elevada complejidad.

Para evitar estos inconvenientes se intenta, conservando la geometría del perfil estándar, aumentar el momento de resistencia de forma correspondiente a los requisitos del cliente.

Una posibilidad conocida y valorada en la práctica desde hace tiempo es la soldadura de láminas de acero sobre una o ambas caras exteriores de brida del perfil de tablestaca (véase también extracto del programa de entrega "Peiner Stahlspundwände" 3/02). Estas láminas se disponen con preferencia en la región del máximo momento de flexión que se produzca.

La soldadura de láminas es muy costosa y causa costes adicionales por trabajos de reenderezamiento sobre el perfil de tablestaca, que son causados por las tensiones de soldadura que se producen.

Una posibilidad conocida adicional de aumentar el momento de resistencia de un perfil estándar es la creación de un mayor grosor de pared medio en la brida mediante la separación de los cilindros de acabado durante el proceso de laminación (véase también extracto del programa de entrega "Hoesch Stahlspundwände 1/03" o "Peiner Stahlspundwände" 3/02).

En el caso de segmentos abridados configurados en forma de cuña se indica como dimensión para el

grosor de brida un valor medio que, dividido por la superficie de sección transversal de la brida, se obtiene de la anchura total del perfil. En el caso de perfiles abridados paralelos el grosor de pared medio se corresponde con el grosor de pared nominal en el segmento abridado.

Aquí se aumenta en un margen de milímetros la dimensión de apertura de los cilindros exteriores de la caja de acabado, que determina el grosor de brida medio, de tal modo que a través de la mayor altura constructiva del perfil de aquí resultante se obtiene un grosor de pared central aumentado correspondientemente en la brida.

Sin embargo, existe el inconveniente de que, aparte del mayor grosor de brida medio, se aumenta en cualquier caso también la geometría del lóbulo del segmento extremo de conexión mediante el avance de los cilindros exteriores.

Para garantizar un enganche correspondiente a los requisitos y suficiente bajo la carga de la tablestaca entre el lóbulo y el cierre de unión estándar, las tolerancias a mantener en la región de unión son relativamente estrechas. En el caso de un aumento excesivo del grosor de pared medio la dimensión del lóbulo se hace después tan grande, que el cierre de unión estándar ya no puede expandirse sobre el lóbulo.

Un modo de proceder así tendría como consecuencia que deberían producirse nuevos cierres de unión ligados a unos costes correspondientemente elevados.

La misión de la invención es por ello indicar un perfil de tablestaca con el que puedan evitarse los inconvenientes descritos según el estado de la técnica.

Esta misión es resuelta con las reivindicaciones 1 ó 2. Perfeccionamientos ventajosos y una herramienta para llevar a cabo el procedimiento son objeto de reivindicaciones subordinadas.

Según la enseñanza de la invención se utiliza para resolver esta misión un perfil de tablestaca en forma de doble T, en el que se aumenta el grosor de pared medio en la región de brida con una dimensión de lóbulo mantenido constante del segmento extremo de conexión para un perfil estándar dado, en donde el aumento del grosor de pared medio se genera en el curso de un perfil de tablestaca producido mediante laminación en caliente.

La invención se contempla también en un perfil de tablestaca de acero en forma de doble T producido mediante laminación en caliente, con dos segmentos abridados unidos centralmente a través de un alma con segmentos extremos de conexión configurados en forma de lóbulo, que se conectan a los mismos, en donde entre los segmentos extremos de conexión configurados en forma de lóbulo están abombados convexamente uno o los dos segmentos abridados - según se mira en sección transversal.

Por el término aquí elegido "convexamente" se entiende una configuración, en la que por ejemplo el abombamiento discurre en forma de arco o aumenta en forma de arco y vuelve a descender y, en la región intermedia, discurre linealmente o aumenta linealmente y vuelve a descender y discurre también linealmente en la región intermedia.

La ventaja de un grosor de pared aumentado de esta forma sólo en el segmento abridado estriba en que pueden crearse también grandes engrosamientos de pared, de forma económica, mediante laminación en caliente sin modificar las dimensiones de lóbulo a mantener. Por medio de esto se evitan los elevados

costes, que se producen en caso contrario, a causa de soldar encima láminas o de nuevos cierres de unión que puedan hacerse necesarios.

Este engrosamiento de pared conforme a la invención se crea durante la laminación en caliente con preferencia en la caja de acabado, en donde los cilindros de acabado presentan, para la mecanización exterior de al menos una superficie exterior de brida, un contorno superficial necesario para crear el engrosamiento de pared.

Según otra particularidad ventajosa de la invención el engrosamiento de pared puede crearse tanto en el lado exterior y/o interior de brida sobre uno o los dos segmentos abridados.

Por medio de esto puede aumentarse considerablemente la flexibilidad con relación a los deseos de cliente a cumplir, ya sea por motivos estéticos o técnicos.

En otra configuración ventajosa puede crearse el engrosamiento de pared, tanto en el caso de los perfiles de tablestaca abridados disponibles en el mercado paralelos como no paralelos.

El engrosamiento de pared creado conforme a la invención durante la laminación en caliente, sólo del segmento abridado, se transforma según otra particularidad con una transición sin apéndice en el segmento extremo de conexión configurado en forma de lóbulo.

Por medio de esto se evita ventajosamente una transición relativamente de aristas vivas problemática, desde el punto de vista de la técnica de tensión y corrosión, que se produciría p.ej. al soldar láminas con sección transversal rectangular.

En un perfeccionamiento ventajoso la transición sin apéndice se compone de un segmento que se estrecha cónicamente y de un segmento en forma de arco, que se conecta al segmento extremo de conexión.

El contorno superficial del engrosamiento de pared puede adaptarse con cualquier forma a los requisitos del cliente. Puede pensarse p.ej. en un recorrido del contorno superficial fundamentalmente rectangular o cóncavo/convexo.

Se deducen particularidades, ventajas y detalles adicionales de la siguiente descripción de la única figura.

Debido a que el perfil de tablestaca en forma de doble T es simétrico, se representa en la figura sólo como vista fragmentaria, en sección transversal, el perfil de tablestaca creado conforme a la invención.

El perfil de tablestaca 1 se compone de dos segmentos abridados 3 unidos centralmente a través de un alma 8. A los segmentos abridados 3 se conectan segmentos extremos de conexión 4 configurados en forma de lóbulo para alojar cierres de unión no representados aquí.

El contorno exterior del segmento abridado de un perfil de tablestaca estándar laminado en caliente está marcado con la línea perfilada 9 a trazos, que discurre fundamentalmente en horizontal.

El lado interior de los segmentos abridados 3 está representado en este ejemplo como estrechándose en forma de cuña hacia fuera. Sin embargo, también pueden producirse segmentos abridados 3 que discurren en paralelo, a los que se conecta el segmento extremo de conexión 4.

Partiendo de la dimensión exterior del perfil de tablestaca estándar conforme a la línea perfilada 9, se obtiene un mayor grosor de pared 2 limitado al segmento abridado 3 mediante una calibración corres-

pendiente de los cilindros de acabado durante el proceso de laminación en caliente. Este puede estar dispuesto conforme a la invención en uno o los dos lados exteriores y/o en uno o los dos lados interiores de los segmentos abridados 3.

Como puede verse en la figura, el segmento extremo de conexión 4 en forma de lóbulo presenta la geometría original del perfil estándar, de tal modo que puede seguir usándose el cierre de unión estándar.

El grosor de pared aumentado 2 tiene ventajosamente sólo un valor tal que no se supera la altura de perfil máxima del perfil estándar, caracterizada por la distancia vertical de las puntas de lóbulo de las mitades de brida opuestas. El aumento del grosor de pared 2, sin embargo, también puede elegirse mayor en el caso de unos deseos correspondientes del cliente.

Como puede verse asimismo en la representación de la figura, la transición 5 entre el grosor de pared aumentado 2 y el segmento extremo de conexión 4 en forma de lóbulo está configurada sin apéndice.

En el ejemplo representado, el contorno superficial del grosor de pared 2 aumentado está configurado

fundamentalmente en horizontal y, con un segmento 6 que discurre cónicamente y un segmento 7 en forma de arco que se conecta al mismo, se transforma en el segmento extremo de conexión 4.

El contorno superficial del grosor de pared aumentado 2 puede presentar, según el deseo del cliente, también un recorrido sinusoidal, cóncavo o convexo.

Lista de símbolos de referencia

5	1	Perfil de tablestaca en forma de doble T
10	2	Grosor de pared aumentado
	3	Segmento abridado
	4	Segmento extremo de conexión
15	5	Transición sin apéndice
	6	Segmento cónico
	7	Segmento en forma de arco
20	8	Alma
	9	Línea perfilada de perfil estándar

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Perfil de tablestaca de acero en forma de doble T, con dos segmentos abridados (3) que están unidos centralmente a través de un alma (8) con segmentos extremos de conexión (4) configurados en forma de lóbulo que se conectan a los mismos, para alojar cierres de unión, **caracterizado** porque se aumenta el grosor de pared medio en el segmento abridado, con una dimensión de lóbulo mantenida constante del segmento extremo de conexión para un perfil estándar dado, y el aumento del grosor de pared (2) medio se genera en el curso de un perfil de tablestaca (1) producido mediante laminación en caliente.

2. Perfil de tablestaca de acero en forma de T producido mediante laminación en caliente, con dos segmentos abridados (3) que están unidos centralmente a través de un alma (8) con segmentos extremos de conexión (4) configurados en forma de lóbulo que se conectan a los mismos, para alojar cierres de unión, **caracterizado** porque entre los segmentos extremos de conexión (4) configurados en forma de lóbulo están abombados convexamente uno o los dos segmentos abridados - según se mira en sección transversal.

3. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grosor de pared aumentado (2) se crea durante la laminación de acabado.

4. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grosor de pared aumentado (2) se crea en el lado exterior y/o el lado interior de la brida (3).

5. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grosor de pared aumentado (2) se crea en el caso de perfiles de tablestaca abridados paralelos y no paralelos.

6. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grosor de

pared aumentado (2) se crea con independencia de la geometría de lóbulo a mantener del segmento extremo de conexión (4).

7. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el grosor de pared aumentado (2) del lado exterior y/o del lado interior de la brida (3) con una transición (5) sin apéndice se transforma en un segmento extremo de conexión (4) en forma de lóbulo.

8. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la transición (5) sin apéndice se compone de un segmento (6) que se estrecha cónicamente y de un segmento (7) en forma de arco que se conecta al mismo.

9. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el contorno superficial del grosor de pared aumentado (2) presenta un recorrido sinusoidal.

10. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el contorno superficial del grosor de pared aumentado (2) presenta un recorrido fundamentalmente rectangular.

11. Perfil de tablestaca según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el contorno superficial del grosor de pared aumentado (2) presenta un recorrido cóncavo o convexo.

12. Herramienta para producir el perfil de tablestaca según la reivindicación 1, en donde la herramienta se compone de un juego de laminación para la mecanización exterior e interior para la laminación de acabado de un perfil previo prefabricado configurado con las medidas finales aproximadas, **caracterizada** porque los cilindros de acabado para la mecanización exterior y/o interior de al menos un lado exterior y/o interior del segmento abridado (3) presentan un contorno superficial necesario para crear el grosor de pared aumentado (2).

