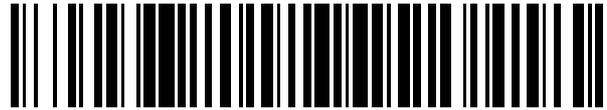


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 900**

51 Int. Cl.:

**B21B 19/06** (2006.01)

**B21B 23/00** (2006.01)

**B21B 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2012 E 12004330 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2532449**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de laminación de palanquilla para tubos**

30 Prioridad:

**07.06.2011 DE 102011116666**

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

**15.12.2014**

73 Titular/es:

**SMS MEER GMBH (100.0%)  
Ohlerkirchweg 66  
41069 Mönchengladbach, DE**

72 Inventor/es:

**WINTERFELDT, THOMAS, DR.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 524 900 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

Dispositivo y procedimiento de laminación de palanquilla para tubos

5 El invento trata por un lado, de un dispositivo de laminación de palanquilla para tubos que presenta un tren de laminación oblicuo planetario con una bancada de avance, con un alimentador de palanquilla para tubos, con una unidad de avance de palanquilla para tubos que empuja las palanquillas para tubos desde la bancada de avance, pasando por el tren de laminación oblicuo planetario, presentando al menos un aparato de avance con una barra de mandril y con un soporte de la barra de mandril, presentando el alimentador de palanquilla para tubos un transportador axial de palanquilla para tubos que transporta axialmente una palanquilla para tubos a una posición de facilitación que está prevista axialmente detrás del soporte de la barra de mandril y estando el aparato de avance dispuesto entre el tren de laminación oblicuo planetario y el soporte de la barra de mandril.

15 El invento trata por otro lado, de un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario, en el que las palanquillas para tubos se suministran de forma continua al tren de laminación oblicuo planetario, empujando alternadamente dos unidades de avance, las palanquillas para tubos hacia el tren de laminación oblicuo planetario.

20 Además, el invento trata de un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en tren de laminación oblicuo planetario, en el que las palanquillas para tubos se suministran independientemente al tren de laminación oblicuo planetario.

25 Partiendo del estado de la técnica actual se conoce una diversidad de dispositivos y procedimientos genéricos para producir tubos, por ejemplo, por el documento DE 31 36 381 A1, en el que una barra de mandril es sujeta por un dispositivo de sujeción dispuesto detrás del tren de laminación oblicuo planetario, o por el documento DE 44 28 530 C5, que revela un suministro radial separado de palanquilla para tubos sobre una bancada de avance, así como una introducción de la barra de mandril dentro de la palanquilla para tubos después del transporte de la palanquilla a la bancada de avance, o también por el documento DE 101 26 411 B4. Otros procedimientos y dispositivos de laminación se conocen, por ejemplo, a través de los documentos DE 26 57 839 A1, DE 39 05 559 A1 y DE 10 2007 014 079 A1.

35 Por ejemplo, en la patente DE 101 26 411 B4 se describe un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario y un aparato para suministrar palanquilla para tubos a un tren de laminación oblicuo planetario con el que se puede incrementar el rendimiento de un tren de laminación oblicuo planetario.

40 En la patente DE 101 26 411 B4 se propone en este sentido, que la alimentación de las palanquillas para tubos a la acanaladura de laminación se produzca de forma continua impacto tras impacto, siendo avanzada respectivamente la palanquilla para tubos subsiguiente a la palanquilla para tubos que se encuentra en la acanaladura de laminación, con una rotación correspondiente de una rotación del extremo de la palanquilla para tubos condicionada por la torsión debajo de la laminadora. Para llevar a cabo este procedimiento, está previsto un aparato para suministrar palanquilla para tubos al tren de laminación oblicuo planetario. En el tren de laminación oblicuo planetario está dispuesta, laminable, la respectiva palanquilla para tubos inmovilizada en la acanaladura de laminación mediante una herramienta interna. El dispositivo comprende un primer y un segundo dispositivo de sujeción para la barra de mandril dispuesto el segundo axialmente separado del primero, siendo dichos dispositivos ajustables radialmente e independientemente entre sí respecto a la barra de mandril, así como un primer y un segundo aparato de avance para la palanquilla para tubos, que se pueden ajustar radialmente a las palanquillas para tubos de forma independiente, y desplazar con estas en dirección de avance o en contra de estas. Además, está previsto un aparato para desplazar una nueva palanquilla para tubos al extremo posterior de la barra de mandril sujeta en posición de laminación durante la laminación de una palanquilla para tubos precedente, estando el movimiento de los dispositivos de sujeción y de los aparatos de avance adaptado el uno al otro, de tal manera que el extremo posterior de la palanquilla para tubos precedente y el extremo delantero de la palanquilla para tubos subsiguiente son desplazables impacto tras impacto a la acanaladura de laminación, presentando el aparato de avance mandriles de sujeción dispuestos que giran libremente en torno al eje longitudinal de la palanquilla para tubos.

55 Una desventaja en trenes de laminación oblicuos planetarios que trabajan de manera continua es la carrera limitada disponible de los aparatos de avance de palanquilla para tubos, que mayormente suelen estar configurados como carros de avance de palanquilla para tubos hacia delante y hacia atrás. Debido a la limitada carrera de los carros de avance, se produce un cambio frecuente de carro de avance que se encuentra unido a la respectiva palanquilla para tubos. Este cambio frecuente de los carros de avance que se encuentran alternadamente unidos a la palanquilla para tubos, conduce a menudo a un movimiento de avance no uniforme crítico, lo que puede afectar negativamente a la calidad de acabado del tubo laminado. En este caso se debe mencionar especialmente un proceso de laminación en la laminación de cobre, que en este sentido es muy sensible y particularmente susceptible a fallos.

60

En este sentido, es necesario un esfuerzo de regulación relativamente alto con respecto a los carros de avance individuales para traslapar suavemente de uno a otro carro de avance y sin ningún impacto negativo sobre el proceso de laminación.

5 Sin embargo, esto también se traduce además, en un incremento de los costes de mantenimiento para un aparato de avance de palanquilla para tubos de este tipo, ya que por ejemplo, cambios o ajustes en relación con un comportamiento de fricción entre "carro de avance/palanquilla para tubos" hacen necesaria una calibración frecuente del carro de avance.

10 Es por tanto un objeto del presente invento, continuar con la optimización de los dispositivos genéricos y procedimientos de laminación de palanquilla para tubos con respecto a un tren de laminación oblicuo planetario, de tal manera que se puedan eliminar particularmente las desventajas antes mencionadas.

15 El objeto del invento se consigue mediante un dispositivo que tiene las características de la reivindicación 1.

Por medio de un dispositivo de laminación de este tipo, cada palanquilla para tubos puede ser transportada de forma individual y suavemente hacia el tren de laminación oblicuo planetario durante un procedimiento de laminación, en el cual las palanquillas para tubos son transportadas de forma continua impacto tras impacto, en particular hacia la bancada de avance. Esto se logra porque cada una de las palanquillas para tubos puede ser empujada por medio del émbolo hacia el tren de laminación oblicuo planetario, aunque el dispositivo de laminación se carga continuamente con palanquilla para tubos.

20 Por medio del émbolo, es posible por un lado, especialmente una conducción de procedimiento discontinuo en el tren de laminación oblicuo planetario. Además, es posible un agarre muy corto de un aparato de avance trasero durante la conducción de procedimiento continuo, como se explicará más adelante.

El término "émbolo" describe, en el sentido del invento, cualquier dispositivo por medio del cual se pueden empujar individualmente palanquilla para tubos a laminar hacia una acanaladura de laminación de un tren de laminación oblicuo planetario, agarrando y empujando el émbolo una palanquilla para tubos aguas arriba de la cabeza.

30 Una variante de fabricación particularmente importante prevé que el émbolo se desplace radialmente, siendo de este modo posible favorablemente una carrera de retorno del aparato de avance dispuesto directamente aguas arriba del tren de laminación oblicuo planetario, incluso si una palanquilla para tubos ya está en la posición de facilitación.

35 Si el émbolo está desplazado radialmente, la siguiente palanquilla para tubos puede ser transportada axialmente a la bancada de avance y en este caso enfilado o empujado inmediatamente desde atrás hacia la barra de mandril, por medio de lo cual puede favorablemente reducirse al menos a la mitad un tiempo de inactividad con una conducción adecuada del procedimiento y eventualmente respecto al estado de la técnica actual.

40 Además, mientras la barra de mandril se mantiene siempre en una atmósfera de gas inerte del dispositivo de laminación, con lo que la barra de mandril sufre también un menor sometimiento térmico. De este modo se puede incrementar considerablemente la vida útil de la barra de mandril.

45 En este contexto es favorable que un émbolo de un empujador de palanquilla para tubos del presente dispositivo tenga un cuerpo tubular y que el cuerpo tubular tenga una abertura radial para introducir la barra de mandril, que en particular, en caso de carrera y/o carrera de retorno, abraza la barra de mandril, de modo que el émbolo pueda llevar a cabo su función de empuje, incluso si la barra de mandril sobresale en el extremo posterior o bien en la cabeza posterior de la palanquilla para tubos. Un cuerpo tubular se integra favorablemente en un tramo axial o en un tramo de avance axial, a lo largo del cual actualmente se pueden transportar o empujar las palanquillas para tubos.

50 Debido a la presencia de la abertura radial para la introducción de la barra de mandril, el émbolo puede estar abierto de forma permanente, por lo que puede ser retirado radialmente con facilidad desde la barra de mandril o ser montado radialmente sobre la barra de mandril.

55 Se entiende que el presente émbolo pueda estar diseñado de muchas maneras. El émbolo puede fabricarse estructuralmente de un modo muy simple, si está diseñado en forma de U. De este modo, la abertura radial para la introducción de la barra de mandril puede estar diseñada estructuralmente de una manera particularmente simple, extendiéndose axialmente por el émbolo.

60 Un desplazamiento radial del émbolo puede ser practicado favorablemente, por ejemplo, si el presente dispositivo comprende un soporte radial. Si es necesario, también se puede realizar un desplazamiento radial de manera diferente.

Para poder alinear el émbolo siempre de forma selectiva respecto a la barra de mandril del dispositivo, es ventajoso que el empujador comprenda un accionamiento de giro.

5 Puesto que dispositivos y procedimientos convencionales de laminación pueden ser optimizados favorablemente por medio de un émbolo de este tipo desplazable radialmente, las características del invento en torno a este desplazamiento radial, son ingeniosas, incluso sin las otras características del presente invento.

10 Un dispositivo de laminación de palanquilla para tubos también puede comprender un tren de laminación oblicuo planetario, una bancada de avance, un alimentador de palanquilla para tubos, una unidad de avance de palanquilla para tubos que empuja las palanquillas para tubos desde la bancada de avance, pasando por el tren de laminación oblicuo planetario, que presenta al menos un aparato de avance, una barra de mandril y un soporte de la barra de mandril, presentando el alimentador de palanquilla para tubos un transportador axial de palanquilla para tubos que transporta axialmente una palanquilla para tubos a una posición de facilitación que está prevista axialmente detrás del soporte de la barra de mandril y estando el aparato de avance dispuesto entre el tren de laminación oblicuo planetario y el soporte de la barra de mandril, y estando el dispositivo caracterizado porque el soporte de la barra de mandril presenta al menos dos dispositivos de sujeción, de los cuales un primero está dispuesto delante y un segundo detrás del aparato de avance.

20 La carrera del aparato de avance puede en este caso estar dimensionada favorablemente, de tal manera que un transporte de una palanquilla para tubos subsiguiente puede ser completado antes de que el aparato de avance alcance su posición final. De este modo, se produce favorablemente solo una acometida por cada palanquilla para tubos.

25 Además, en este caso es posible una carrera muy larga del aparato de avance, sin tener que ampliar el espacio constructivo de la bancada de avance.

Otra variante de fabricación favorable prevé que el avance de palanquilla para tubos presenta al menos otro aparato de avance, que se encuentra detrás del segundo dispositivo de sujeción.

30 Esto permite una conducción del proceso de forma continua y sin problemas.

35 En concreto, en este contexto, desde un punto de vista técnico de procedimiento, las palanquillas para tubos pueden ser suministradas de manera continua impacto tras impacto, al tren de laminación oblicuo planetario, incluso en el caso de un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario, empujando alternadamente dos aparatos de avance, las palanquilla para tubos hacia el tren de laminación oblicuo planetario y estando el procedimiento caracterizado porque los dos aparatos de avance funcionan con diferentes longitudes de carrera.

40 Favorablemente, debido a una asimetría de las longitudes de carrera de ambos aparatos de avance se puede reducir un tiempo disponible para la recarga, por lo que los tiempos de ciclo correspondientes se acortan favorablemente.

45 Además, un dispositivo de laminación de palanquilla para tubos puede comprender un tren de laminación oblicuo planetario, una bancada de avance, un alimentador de palanquilla para tubos, una unidad de avance de palanquilla para tubos que empuja las palanquillas para tubos desde la bancada de avance, pasando por el tren de laminación oblicuo planetario, que presenta al menos un aparato de avance, una barra de mandril y un soporte de la barra de mandril, presentando el alimentador de palanquilla para tubos un transportador axial de palanquilla para tubos que transporta axialmente una palanquilla para tubos a una posición de preparación que está prevista axialmente detrás del soporte de la barra de mandril y estando el aparato de avance dispuesto entre el tren de laminación oblicuo planetario y el soporte de la barra de mandril y caracterizándose el dispositivo porque el aparato de avance presenta un trayecto de avance que es más largo que la mitad de la longitud de la palanquilla para tubos.

50 A través de un trayecto de avance de este tipo se puede reducir o minimizar favorablemente el número de acometidas del aparato de avance frente a las palanquillas para tubos.

55 Según otro aspecto se consigue también el objeto del invento mediante otro procedimiento que tiene las características de la reivindicación 10.

60 Un empuje de este tipo de la respectiva palanquilla para tubos se realiza preferentemente con un émbolo, tal como se describe, por ejemplo, en el contexto del invento en otros apartados.

Empujando con un émbolo de este tipo, un aparato de avance trasero, si estuviese disponible, puede agarrar más atrás por un respectivo extremo de la palanquilla para tubos, reduciendo así también favorablemente el número de acometidas.

5 Además, un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario, en el que las palanquillas para tubos se pueden alimentar independientemente al tren de laminación oblicuo planetario, se puede distinguir por el hecho de que la respectiva palanquilla para tubos es empujada por una barra de mandril antes del proceso de laminación. La ventaja de esta solución se aprecia especialmente en el hecho de que el mandril puede permanecer siempre en su posición en la bancada de avance y por lo tanto también en la atmósfera de gas inerte del dispositivo de laminación. Esto permite reducir considerablemente la carga a la que está sometida la barra de mandril. Además, en caso de una conducción adecuada del procedimiento, las palanquillas para tubos pueden pasar más rápido por la bancada de avance, siendo deslizadas hacia el tren de laminación oblicuo planetario.

15 Asimismo, un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario, en el que las palanquillas para tubos se pueden alimentar independientemente al tren de laminación oblicuo planetario, se puede distinguir por el hecho de que la respectiva palanquilla para tubos es suministrada axialmente sobre una bancada de avance. Un suministro axial de las palanquillas para tubos es, desde el punto de vista técnico operacional y de tiempo, mucho más económico de manejar que un suministro radial, que se practica en el conocido proceso de laminación discontinuo.

Además, es favorable si un aparato de avance pasa por una carrera de retorno en las palanquillas para tubos, mientras que la palanquilla para tubos es transportada axialmente a la bancada de avance.

25 Favorablemente en este caso, el aparato de avance también puede ser retrotransportado simultáneamente, lo que en términos de este proceso de laminación permite un ahorro de tiempo adicional.

Además, un procedimiento de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario, al que las palanquillas para tubos se pueden alimentar por separado la uno de la otra, se puede distinguir por el hecho de que una barra de mandril dispuesta en la palanquilla para tubos es sujeta por un soporte de la barra de mandril dispuesta delante del tren de laminación oblicuo planetario durante el proceso de laminación. Esto permite obtener un resultado de laminación mucho mejor.

35 Se entiende que las características de las soluciones precedentes o bien, descritas en las reivindicaciones, dado el caso, también se pueden combinar con el fin de aplicar las ventajas correspondientes de manera conjunta. Otras ventajas, objetivos y características del presente invento se explicarán con referencia a los dibujos adjuntos y a la siguiente descripción, en la que están presentados dos ejemplos de dispositivos de laminación de palanquilla para tubos en un tren de laminación oblicuo planetario. En los dibujos muestran la:

40 figura 1 una vista lateral esquemática de un ejemplo de fabricación de un dispositivo de laminación que comprende un tren de laminación oblicuo planetario y un único aparato de avance con émbolo; y la

figura 2, ilustra esquemáticamente una vista lateral de otro ejemplo de fabricación de un dispositivo de laminación que comprende un tren de laminación oblicuo planetario, un aparato de avance delantero con émbolo y un aparato de avance trasero, por medio del cual se empujan axialmente de forma alterna las palanquillas para tubos a lo largo de un tramo de mecanizado.

50 El dispositivo 1 mostrado en la figura 1 para laminar palanquilla para tubos 2 presenta un tren de laminación oblicuo planetario 3, por medio del cual las palanquillas para tubos 2 son laminadas sucesivamente hasta convertirse en tubos terminados (no numerados aquí)

55 Delante del tren de laminación oblicuo planetario 3 se encuentra una bancada de avance 4, que incluye un aparato de avance de palanquilla para tubos 5, por medio del cual las palanquillas para tubos 2 son deslizadas o empujadas axialmente una tras otra hacia el tren de alimentación oblicuo planetario 3 a lo largo de un tramo de mecanizado axial 6.

La unidad de avance de palanquilla para tubos 5 en este ejemplo de fabricación, está equipada a tal efecto con un único aparato de avance 7.

60 Partiendo del tren de laminación oblicuo planetario 3, axialmente delante de la bancada de avance 4, está dispuesto un alimentador de palanquilla para tubos 8 con un transportador axial de palanquilla para tubos 9.

En particular, por medio del alimentador axial de palanquilla para tubos 9, la respectiva palanquilla para tubos 2 es transportada axialmente al dispositivo de laminación 1 y por lo tanto conducida a una posición de facilitación 10 del dispositivo de laminación 1.

5 Además, a la bancada de avance 4 está asignada una barra de mandril 11 y un soporte de la barra de mandril 12.

La posición de facilitación 10 está dispuesta axialmente detrás del soporte de la barra de mandril 12, encontrándose el aparato de avance 7 entre el tren de laminación oblicuo planetario 3 y el soporte de la barra de mandril 12.

10 Además, el aparato de avance 7 está provisto de un émbolo 13 de un empujador de palanquilla para tubos 14, por medio del cual cada una de las palanquillas para tubos 2 es deslizada o empujada sucesivamente hacia el tren de laminación oblicuo planetario 3.

15 En este sentido, se trata aquí de un proceso de alimentación discontinuo.

Sin embargo, el émbolo 13 puede favorablemente ser desplazado radialmente 15 desde el interior del tramo de mecanizado axial 6 hacia el interior de una posición de espera 16, de modo que una palanquilla para tubos 2 puede ser movida desde el interior de la posición de facilitación 10 hacia una pre-posición de laminación 17.

20 A este respecto, la unidad de empuje de palanquilla para tubos 14 puede abrirse de tal manera, que una de las palanquillas para tubos 2 puede ser pre-deslizada hacia el émbolo 13, aunque el aparato de avance 7, siga abrazando la barra de mandril 11.

25 Esto hace que sea posible en este ejemplo de fabricación reducir favorablemente un tiempo de carga de una palanquilla para tubos 2, a al menos la mitad los tiempos de carga convencionales, que en el caso de longitudes de palanquilla para tubos de hasta 21 m pueden ser a menudo de hasta 3 minutos.

30 El émbolo 13 comprende un cuerpo tubular 18, que en la dirección de su extensión longitudinal axial 19 presenta una abertura radial para la introducción de una barra de mandril (no mostrada aquí).

Para el desplazamiento radial del émbolo 13 está previsto en el aparato de avance 7 de este ejemplo de fabricación, un accionamiento radial que puede desplazar radialmente el émbolo 13 correspondiente.

35 Además, el aparato de avance 7 también está equipado con un accionamiento de giro, que no se muestra aquí con el fin de poder girar el émbolo 13 para el desplazamiento radial a una posición de transferencia correspondiente, en la que la abertura para la introducción de una barra de mandril está orientada hacia abajo.

40 Con el aparato de avance 7 se puede realizar favorablemente un tramo de avance 21 a lo largo del tramo de mecanizado axial 6, que es más largo que la mitad de la longitud (no numerada aquí) de una de las palanquillas para tubos 2 y que comprende al menos la longitud de una de las palanquillas para tubos 2. De este modo, se puede prescindir de otros aparatos de avance, ya que el avance se puede realizar con este único aparato de avance 7, lo que requiere en particular, un accionamiento muy uniforme para la palanquilla para tubos 2, de manera que también se puede obtener correspondientemente un buen resultado de laminación.

45 A través del soporte de la barra de mandril 12, la barra de mandril 11 puede permanecer en la atmósfera de gas inerte correspondiente delante del tren de laminación oblicuo planetario 3, lo cual alivia particularmente a la barra de mandril 11 y también beneficia a la velocidad de trabajo.

50 El dispositivo de laminación 101 que se muestra en la figura 2 tiene sustancialmente la misma estructura que el dispositivo de laminación 1 de la figura 1; sin embargo, se complementa con una unidad de avance trasera 130 y con un segundo soporte de la barra de mandril en la forma de un primer dispositivo de sujeción 131A para la barra de mandril 111.

55 Por lo demás, el dispositivo de laminación 101 presenta también un tren de laminación oblicuo planetario 103, que comprendiendo una bancada de avance 104 con una unidad de avance de palanquilla para tubos 105, tiene asociado un aparato de avance delantero 107 y un aparato de avance trasero 130.

60 Partiendo del tren de laminación oblicuo planetario 103 está dispuesto axialmente detrás de la bancada de avance 104, un alimentador de palanquilla para tubos 108 con un transportador axial de palanquilla para tubos 109.

Por medio del transportador axial de palanquilla para tubos 109, cada una de las palanquillas para tubos 102 puede ser transportada a una posición de facilitación 110 para posteriormente ser empujadas a lo largo de un tramo de

mecanizado axial 106 alternadamente en dirección del tren de laminación oblicuo planetario 103 por medio de los dos aparatos de avance 107 y 130.

5 Del mismo modo, la barra de mandril 111 es sostenida en posición por medio de un soporte de la barra de mandril 112 que comprende el primer dispositivo de sujeción 131A y un segundo dispositivo de sujeción 131B, pudiendo los dispositivos de sujeción 131A y 131B abrirse respectivamente cuando pase una palanquilla para tubos 102, ya que entonces el otro de los dos dispositivos de sujeción 131A y 131B sujeta aún la barra de mandril 111.

10 También en este modelo de fabricación, el aparato de avance delantero 107 comprende una unidad de empuje 114 con un émbolo 113, que radialmente 115 puede ser desplazado a partir del tramo de mecanizado axial 106 hacia una posición de espera 116 para a continuación, poder mover una de las palanquillas para tubos 102 pasando por el émbolo 113, hacia una posición de espera 117. Para la última parte de la palanquilla para tubos 102 que en gran medida ya ha pasado por el dispositivo de laminación 101, se activa entonces el aparato de avance trasero 130.

15 En este otro modelo de fabricación, las palanquillas para tubos 102 son transportadas a la bancada de avance 104 por medio del alimentador de palanquilla para tubos axial 109 y por medio del aparato de avance delantero 107 continúan siendo desplazadas impacto tras impacto, hacia el aparato de avance trasero 130. Este aparato de avance trasero 130 coge la respectiva palanquilla para tubos 102, empujándola luego hacia el tren de laminación oblicuo planetario 103. Por medio del aparato de avance delantero 107 se empujan respectivamente las palanquillas para tubos 102 hacia el tren de laminación oblicuo planetario 103, pudiendo una de las palanquillas para tubos 102 empujada por el aparato de avance delantero 107 o una empujada por el aparato de avance trasero 130, empujar una palanquilla para tubos 102 dispuesta detrás.

20 En este sentido, existe una combinación de deslizar y empujar. De este modo se puede favorablemente, realizar un proceso de alimentación continuo.

25 De este modo, las palanquillas para tubos 102 son conducidas alternadamente por medio de los dos aparatos de avance 107 y 130 hacia el tren de laminación oblicuo planetario 103, presentando los dos aparatos de avance 107 y 130 longitudes de carrera diferentes y presentando el aparato de avance delantero 107 un tramo de avance delantero 121 que es más largo que la mitad de la longitud de las palanquillas para tubos 102.

En cambio, el aparato de avance trasero 130 presenta un tramo de avance trasero 132 diferente de este.

35 Debido a los diferentes trayectos de avance 121 y 132 se puede incrementar favorablemente un tiempo disponible para el suministro axial o bien para la recarga axial de una palanquilla para tubos 102 subsiguiente.

40 Se entiende que en los ejemplos de fabricación anteriormente explicados se trata simplemente de primeras configuraciones del dispositivo de laminación según el invento. A este respecto, el invento no se limita a estos primeros ejemplos de fabricación.

Lista de números de referencia

- 1 dispositivo de laminación de laminación
- 2 palanquilla para tubos
- 3 tren de laminación oblicuo planetario
- 4 bancada de avance
- 5 unidad de avance de palanquilla para tubos
- 6 tramo de mecanizado axial
- 7 aparato de avance delantero
- 8 alimentador de palanquilla para tubos
- 9 transportador de palanquilla para tubos
- 10 posición de facilitación
- 11 barra de mandril
- 12 soporte de la barra de mandril
- 13 émbolo
- 14 empujador de palanquilla para tubos
- 15 radial
- 16 posición de espera
- 17 pre-position de laminación
- 18 cuerpo tubular
- 19 extensión longitudinal axial
- 21 tramo de avance
- 101 dispositivo de laminación

- 102 palanquilla para tubos
- 103 tren de laminación oblicuo planetario
- 104 bancada
- 105 unidad de avance de palanquilla para tubos
- 5 106 tramo de mecanizado axial
- 107 aparato de avance delantero
- 108 alimentador de palanquilla para tubos
- 109 transportador axial de palanquilla para tubos
- 110 posición de facilitación
- 10 111 barra de mandril
- 112 soporte de la barra de mandril
- 113 émbolo
- 114 empujador de palanquilla para tubos
- 115 radial
- 15 116 posición de espera
- 117 pre-posición de laminación
- 121 tramo de avance delantero
- 130 aparato de avance trasero
- 131A primer dispositivo de sujeción
- 20 131B segundo dispositivo de sujeción
- 132 tramo de avance trasero

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo (1; 101) de laminación de palanquilla para tubos (2; 102) que presenta un tren de laminación oblicuo planetario (3; 103), con una bancada de avance (4; 104), con un alimentador de palanquilla para tubos (8; 108) con una  
 10 unidad de avance de palanquilla para tubos (5; 105) que empuja las palanquillas para tubos (2; 102 ) desde la bancada de avance (4; 104) pasando por el tren de laminación oblicuo planetario (3; 103), presentando al menos un aparato de avance (7, 107), con una barra de mandril (11; 111) y con un soporte de la barra de mandril (12; 112), presentando el alimentador de palanquilla para tubos (8; 108) un transportador axial de palanquilla para tubos (9; 109) que transporta axialmente una palanquilla para tubos (2; 102) a una posición de facilitación (10; 110) que está prevista axialmente  
 15 detrás del soporte de la barra de mandril (12; 112 ) y estando el aparato de avance (7; 107) dispuesto entre el tren de laminación oblicuo planetario (3; 103) y el soporte de la barra de mandril (12; 112), caracterizado porque el aparato de avance (7; 107) comprende un émbolo (13; 113) por medio del cual las palanquillas para tubos a laminar (2; 102) pueden ser empujadas individualmente hacia una acanaladura de laminación del tren de laminación oblicuo planetario (3; 103) agarrando y empujando el émbolo (13; 113), una palanquilla para tubos (2; 102) aguas arriba de la cabeza.
2. Dispositivo (1; 101) según la reivindicación 1, caracterizado porque el émbolo (13; 113) es desplazable radialmente (15, 115).
3. Dispositivo (101) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el soporte de la barra de mandril (112) presenta al menos dos dispositivos de sujeción (131A, 131B), de los cuales un primer dispositivo de sujeción (131 a) está dispuesto por detrás y un segundo dispositivo de sujeción (131B) delante del aparato de avance (107).
4. Dispositivo (101) según la reivindicación 3, caracterizado porque la unidad de avance de palanquilla para tubos (105) comprende al menos un aparato de avance adicional (107) que está dispuesto detrás del primer dispositivo de sujeción (131 A).
5. Dispositivo (1; 101) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aparato de avance (7; 107) comprende un tramo de avance (21; 121) que es más largo que la mitad de la longitud de las palanquillas para tubos (2; 102).
6. Dispositivo (1; 101) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque un émbolo (13; 113) de una unidad de empuje de palanquilla para tubos (14, 114) comprende un cuerpo tubular (18) y el cuerpo tubular (18) presenta una abertura radial para introducir la barra de mandril.
7. Dispositivo (1; 101) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque un émbolo (13; 113) de una unidad de empuje de palanquilla para tubos (14; 114) está configurada en forma de U.
8. Dispositivo (1; 101) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por un émbolo (13; 113) desplazable radialmente de la unidad de empuje de palanquilla para tubos (14; 114).
9. Dispositivo (1; 101) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque un émbolo (13; 113) de una unidad de empuje de palanquilla para tubos (14; 114) comprende un accionamiento de rotación.
10. Procedimiento de laminación de palanquilla para tubos (102) en un tren de laminación oblicuo planetario (103), en el que las palanquillas para tubos (102) se suministran de forma continua impacto tras impacto, al tren de laminación oblicuo planetario (103) empujando alternadamente dos unidades de avance (107, 130) las palanquillas para tubos (102) hacia el tren de laminación oblicuo planetario (103), caracterizado porque la unidad delantera (130) de las dos unidades de avance (107, 130) empuja la palanquilla para tubos (2; 102) por medio de un émbolo (13; 113), mediante el cual las palanquillas para tubos a laminar (2; 102) pueden ser empujadas individualmente hacia una acanaladura de laminación del tren de laminación oblicuo planetario (103), agarrando y empujando el émbolo (13; 113), una palanquilla para tubos (2; 102) aguas arriba de la cabeza.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque las dos unidades de avance (107, 130) son puestas en funcionamiento con diferentes longitudes de carrera (121, 132).

