



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 282**

51 Int. Cl.:  
**B21B 35/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05778464 .7**

96 Fecha de presentación : **27.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1827722**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada para un laminador de palanquilla.**

30 Prioridad: **28.07.2004 IT MI04A1526**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.10.2011**

73 Titular/es:  
**SIEMENS VAI METALS TECHNOLOGIES S.R.L.**  
**Via Luigi Pomini 92**  
**21050 Marnate-Varese, IT**

72 Inventor/es: **Monzio Compagnoni, Bruno**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 366 282 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

Monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada para un laminador de palanquilla

La presente invención se refiere a un monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada para un laminador de palanquilla de acuerdo al preámbulo de la reivindicación 1, véase por ejemplo DE-A 2855983

- 5 En una planta de laminación o tren de laminación de palanquilla, según la tecnología establecida, una palanquilla que toma previamente una temperatura de más de 1000°C se maneja para entonces someterlo a laminación para gradualmente reducir su sección al tamaño deseado.
- En la producción de alambroón de acero de alta calidad y especial las elevadas características mecánicas, el límite de elasticidad y la deformabilidad en el dibujo son parámetros de particular importancia.
- 10 En un laminador, una de las secciones críticas consiste así en el monobloque de acabado que, a través de una pluralidad de cajas de laminación, reduce el tamaño de la palanquilla produciendo el alambroón que se enviará al calibrador o directamente a la cabeza de colocación.
- Para dar al alambroón una sección circular o en general un perfil regular, los anillos de laminación o los cilindros de las cajas de laminación están dispuestos alternativamente al tresbolillo por ejemplo a 90 grados, para hacer rodar las diferentes zonas de la palanquilla.
- 15 En las máquinas actuales una combinación de montaje de los cilindros de laminación se utiliza para producir diferentes diámetros de alambroón, normalmente a partir de los tamaños más grandes para luego continuar con las cajas subsiguientes, hasta el diámetro predeterminado.
- Puesto que la masa del producto que entra y la masa del producto que sale necesariamente debe de ser idéntica, durante el laminado hay un aumento de la velocidad lineal de la palanquilla para compensar la reducción de la sección que implica un aumento en su longitud.
- 20 Los cilindros en varias cajas por lo tanto, generalmente, giran a diferentes velocidades que aumentan de la primera a la última.
- Para obtener la variación en la relación entre las cajas, mandadas sucesivamente por dos transmisiones, una normalmente actúa sobre los pares de engranajes cónicos.
- 25 De esta manera, llega a ser necesario tener la jaula más lenta (la primera de la serie) con una relación de transmisión muy alta para reducir los pares de engranajes cónicos y la jaula más rápida (la última de la serie) con una relación muy alta para multiplicarse.
- La relación total, para un monobloque de diez cajas, está valorado en aproximadamente igual a 5.6406254 que se llevarán a cabo a través de grupos de dos cajas con cinco pares de engranajes cónicos diferentes.
- 30 Para ocho cajas la relación ya mencionada es, de otra parte, aproximadamente igual a 3.6627 para llevarse a cabo por los grupos de dos cajas con cuatro pares de engranajes cónicos diferentes.
- Estas condiciones requieren pares de engranajes cónicos grandes y costosos, que dada su muy elevada relación de transmisión, causan reacciones muy grandes sobre los cojinetes, lo que significa que los cojinetes de gran tamaño se deben elegir para apoyar las cargas.
- 35 Sin embargo, los cojinetes grandes tienen limitaciones de velocidad.
- Alternativamente, los cojinetes pequeños se pueden utilizar para soportar la velocidad alta pero tienen la desventaja de una vida corta y por lo tanto requiere de frecuente mantenimiento.
- 40 Las variaciones en la relación de transmisión realizada a través de los pares de engranajes cónicos como se describió anteriormente, también generan la necesidad de tener un par de engranajes cónicos con relación dedicada para cada par de cajas con los consiguientes altos costes de las piezas de recambio y del dimensionamiento consiguiente de otras partes de las cajas que implican altos costes de construcción y altos costes para mantener las piezas de recambio en stock.
- 45 El objetivo general de la presente invención es, por lo tanto, el de proporcionar un monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada para un laminador de palanquilla.
- Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar un monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada que permite la reducción de los stocks de piezas de recambio que deben guardarse en almacenamiento.
- En vista de los objetivos ya mencionados, según la presente invención, se ha pensado para hacer un monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada, que tiene las características descritas en las reivindicaciones adjuntas.
- 50

Las características estructurales y funcionales de la presente invención, así como sus ventajas en comparación a la técnica anterior se hace aún más evidentes con un examen de la siguiente descripción, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- 5 La figura 1 es una vista esquemática de un monobloque de acabado con diez cajas para laminadores de palanquilla según la invención;
- La figura 2 es una vista esquemática de un monobloque de acabado con ocho cajas para laminadores de palanquilla según la invención.
- Con referencia a las figuras, un monobloque 10 se ilustra esquemáticamente en las figuras 1 y 2 y tiene diez y ocho cajas, respectivamente.
- 10 El monobloque de laminación 10 comprende dos transmisiones mecánicas paralelas, una primera transmisión 11 y una segunda transmisión 12, conectadas por un reductor de mando 13 alternadamente conectadas a través de engranajes a un motor de accionamiento de trabajo.
- Las transmisiones mecánicas están equipadas con pares de engranajes cónicos A, B, C, D y con engranajes 17 que transmiten la rotación en cascada a los cilindros de laminación 18 de varias cajas G1, G2..., Gn del monobloque de laminación 10.
- 15 En los ejemplos se ilustra tal monobloque provisto, respectivamente, de diez cajas de laminación G1-G10 (figura 1) u ocho cajas de laminación G1-G8 (figura 2) en sucesión, mandadas alternativamente por las dos transmisiones 11 y 12, de modo que la primera transmisión 11 manda las cajas impares G1, G3..., G9 (o bien G7) mientras que la segunda transmisión 12 manda las cajas pares, G2, G4..., G10 (o bien G8).
- 20 La transmisión según la invención se realiza por la combinación de un primer tipo A, B de pares de engranajes cónicos con un segundo tipo de pares de engranajes cónicos C, D, mediante la inserción de una relación en la caja que explota la serie de cuatro zonas 17, con una relación diferente entre la serie de cuatro 19, de modo que tal relación es diferente entre las cajas y capaz de crear una reducción por si misma para eliminar una reducción del tamaño del par de engranajes cónicos para obtener cuatro cajas con el mismo par de engranajes cónicos.
- 25 De tal manera la relación entre los primeros pares de engranajes cónicos para reducir y el último par de engranajes cónicos para multiplicar, se reduce substancialmente.
- La relación total para diez cajas en la solución de acuerdo con la presente invención es igual a 5.6907497 de la que uno toma una relación dada por las series de cuatro e igual a 1.5454545 de modo que permanezca para los pares de engranajes cónicos para distribuir una relación de justo 3.6822498 que se realizará en grupos de dos sólo sobre cuatro grupos en lugar de cinco como en las cajas según la técnica anterior.
- 30 De hecho, la diferenciación de la serie de cuatro prevé un grupo de dos cajas, optimizando las cajas intermedias con una relación muy cercana a 1:1 (para ser exactos 1.244898 y 0.8032786).
- Los pares así hechos causan muy pequeños empujes axiales.
- 35 El mismo par de engranajes cónicos con una relación de 1.244898 se utiliza para mantenerlo al contrario en el grupo de las dos cajas subsecuentes sin la inversión de la hélice de modo que  $1/1.244898$  corresponda a 0.8032786 obteniendo así los mismos pares de engranajes cónicos para seis cajas enteras.
- El problema de la relación muy alta también se solucionó, por consiguiente, disminuyendo las reacciones sobre los cojinetes, ya que el valor de la relación de la máquina según la técnica anterior, en los finales de 2.375 y 0.4210526 ha pasado a una relación de 1.9189189 y 0.5211267.
- 40 A través de esta diferenciación es posible usar pequeños cojinetes apropiados para las altas velocidades que garantizan una mayor vida útil.
- Además, para las diez máquinas son suficientes sólo dos tipos de pares de engranajes cónicos, en vez de los cinco anteriores, reduciendo considerablemente los costes de construcción y los costes de la pieza de recambio que se guardarán en stock.
- 45 Por lo que respecta al monobloque que abarca ocho cajas, el total de la relación con la nueva solución propuesta es de 3.682249 a partir del cual se toma una relación dada por las series de cuatro de nuevo de 1.5454545, lo que deja para los pares de engranajes cónicos a repartir sólo una relación de 2.965602, para ser realizado en grupos de dos en sólo tres grupos en vez de en cuatro como en la técnica anterior ya que la diferenciación de las series de cuatro proporciona un grupo de dos cajas.
- 50 En este caso los pares de engranajes cónicos idénticos de las diez cajas anteriores se utilizan eliminando la primera con una relación alta y comenzando con una relación de 1.244898 en lugar de 1.9189189.

Al invertir el montaje, tal par permanece idéntico para el segundo y el tercer grupo de dos cajas que logran así obtener el uso de solamente dos tipos de pares de engranajes cónicos para todas las ocho cajas, en vez de los cuatro tipos de pares de engranajes cónicos de la vieja solución.

5 Debe de ser destacado que así pudiendo comenzar en las primeras cajas con una relación cerca a 1:1.244898 hay reacciones considerablemente más pequeñas en los cojinetes y es aún posible poner una carga mayor en las cajas, o alcanzar una vida útil considerablemente más larga de los cojinetes.

Esta nueva solución también permite al grupo de ocho cajas alcanzar la misma velocidad máxima final en la jaula octava como en la jaula décima del grupo anterior de diez cajas.

10 También en este caso debe de ser destacada la reducción en el número de stocks diferentes, que es la causa del alto coste de las piezas de recambio.

15 En conclusión, dado el número sustancialmente menor de diferentes stocks, se consigue el objetivo de tener listos los grupos de transmisión en stocks que permiten, en el caso de una emergencia o de un mantenimiento, el reemplazo rápido de la jaula completa con su transmisión (los pares de engranajes cónicos y el divisor para la serie de cuatro), cosa que antes no podía ni siquiera ser propuesta ya que habría que tener cinco cajas para el grupo de diez y cuatro cajas para el grupo de ocho.

En el monobloque según la presente invención para el grupo de diez cajas cuatro cajas son suficientes y para el grupo de ocho cajas tres cajas son suficientes.

20 Por otra parte, si se quiere limitar drásticamente las piezas de recambio, es posible sólo mantener en el stock la transmisión de una sola jaula con dos series de cojinetes que no montan los pares de engranajes cónicos, que son solamente de dos tipos para las diez y para las ocho cajas. Cuando se descubren los problemas que sufre el proceso, después de que se haya identificado la jaula con problemas, se monta la jaula de recambio con los pares de engranajes cónicos relativos y se asegura en un espacio muy corto de tiempo que uno esté listo para sustituir la jaula con el posible mal funcionamiento.

25 Como ha sido descrito anteriormente con referencia a las figuras, está claro como un monobloque de acabado para una planta de laminación de palanquilla según la invención es en particular útil y ventajosa.

Los objetivos mencionados en el preámbulo de la descripción son así alcanzados.

El alcance de protección de la invención por lo tanto es definido según las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada para un laminador de palanquilla que comprende una pluralidad de al menos ocho cajas de laminación (G1 - Gn) en el cual  $n = 8$  o  $n = 10$ , dispuestas en secuencias para formar una línea de laminador y accionada por un par de transmisiones mecánicas (11, 12), las cajas del laminador (G1 - Gn) están mandadas alternativamente por las transmisiones (11, 12), la primera transmisión (11) manda las cajas impares, mientras que la segunda transmisión (12) manda las cajas pares,
- caracterizado en que,
- 10 la relación de transmisión se obtiene por la combinación de un primer tipo de pares de engranajes cónicos (A, B), y de un segundo tipo de pares de engranajes cónicos (C, D), con una primera serie de cuatro engranajes (17) y una segunda serie de cuatro engranajes (19), la primera serie de cuatro engranajes (17) y la segunda serie de cuatro engranajes (19) tienen una relación diferente y tal relación es apta para crear una reducción por sí misma para eliminar la necesidad de una reducción de la dimensión de cada par de engranajes cónicos de modo que seis de las cajas del laminador (G1 - Gn) tienen pares de engranajes cónicos (C, D) de la misma dimensión, mientras que se utiliza un par de engranajes cónicos que tienen una relación para cuatro cajas manteniéndolo al contrario en el grupo de las otras dos cajas del laminador sin invertir la hélice.
- 15 2. Monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizada según la reivindicación 1,
- caracterizado en que,
- 20 la relación de transmisión total para una monobloque de diez cajas (G1 - G10) es igual a 5.690 7497 a partir de la cual uno toma una relación dada por la diferencia entre las relaciones de las series de cuatro engranajes (17, 19) e igual a 1.5454545 de modo que una relación de solamente 3.6822498 queda para distribuirse por los seis pares de engranajes cónicos (C, D) restantes.
3. Monobloque de acabado con una relación de transmisión optimizado según la reivindicación 1,
- caracterizado en que,
- 25 la diferenciación de la serie de cuatro engranajes (17, 19) proporciona un grupo de dos cajas, que optimiza las cajas intermedias con una relación de los pares de engranajes cónicos muy próxima a 1:1, preferentemente próxima a 1.244898 y cerca de 0.8032786.
4. Monobloque de acabado según la reivindicación 1,
- caracterizado en que,
- 30 la relación total de transmisión para una monobloque de ocho cajas (G1-G8) es próximo a 3.682249 a partir del cual se toma una relación dada por las series de cuatro engranajes (17, 19) próxima a 1.5454545, lo que deja para los pares de engranajes cónicos a repartir solamente una relación cercana a 2.965602.
5. Monobloque de acabado según la reivindicación 1,
- caracterizado en que,
- incluye solamente dos tipos A/B y C/D de pares de engranajes cónicos.



