



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 289 467**

⑤1 Int. Cl.:
B21B 31/14 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04405120 .9**

⑧6 Fecha de presentación : **01.03.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1574266**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

⑤4 Título: **Sistema y método de cambio para un laminador de productos metálicos.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2008

⑦3 Titular/es: **SCAMBIA INDUSTRIAL
DEVELOPMENTS AKTIENGESSELLSCHAFT
In der Ballota 2a
9494 Schaan, LI**

⑦2 Inventor/es: **Vanleene, Paul**

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Sistema y método de cambio para un laminador de productos metálicos.

La presente invención se refiere a un sistema y método de cambio para un laminador de productos metálicos de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8 respectivamente (véase US-A-5 887 472).

Durante la fabricación de muchos productos metálicos, por ejemplo durante la fabricación de piezas metálicas perfiladas o tubos, el metal ha de ser conformado para recibir la configuración deseada. En particular, en los laminadores de tubos para producir tubos soldados con costura, se hace avanzar una banda metálica continua a través de varias estaciones de trabajo que forman una línea de estaciones de trabajo. En estas estaciones de trabajo, la banda se conforma para exhibir una configuración tubular que tiene una costura abierta, que se extiende longitudinalmente, formada por la unión a tope de los bordes de la banda a conformar. La costura es soldada entonces y, en el caso de que se forme un cordón indeseado, se puede aplicar un procedimiento de escarpado para eliminar el cordón. Evidentemente, durante la producción de tubos distintos de los tubos soldados con costura, se pueden omitir las etapas de soldadura y posterior escarpado.

En un mismo laminador han de producirse tubos de varios diámetros y/o de diferentes secciones transversales, puesto que un laminador de este tipo comprende un número de máquinas de precisión pesadas que representan un coste técnico y financiero considerable. Con el fin de poder fabricar tubos que tienen diferentes diámetros y/o diferentes secciones transversales, se requiere un herramental diferente en la línea de estaciones de trabajo. Por otro lado, dado que ha de utilizarse el mismo laminador, se requiere un intercambio del herramental, o bien una modificación del herramental, de al menos una de las estaciones de trabajo, para permitir el cambio de producción desde un tipo a otro de tubo. Algunas veces, se requiere el intercambio del herramental, o bien la modificación del herramental, de incluso más de una estación de trabajo.

En el pasado, con el fin de realizar el referido cambio o modificación, una de las vías para ello consistió en parar la línea de producción y retirar y sustituir el respectivo herramental o para modificar el herramental instalado, cuando ello sea posible. A continuación, el herramental nuevo o modificado ha de ser dispuesto y ajustado adecuadamente en la línea antes de que pueda reanudarse la producción. Todo el proceso de cambio podría consumir un periodo de tiempo considerable, tanto como algunas horas, dando ello como resultado un gasto considerable tanto de tiempo como de dinero. Como consecuencia, ha llegado a ser necesario mantener inventarios indebidamente grandes de productos acabados, lo cual va en contra de la tendencia actual hacia el hecho de mantener un inventario mínimo y cambiar frecuentemente la producción de un tipo de producto a otro.

Una vía alternativa consistió en montar el herramental para el siguiente producto a fabricar "fuera de la línea", de manera que la producción continúe hasta que el herramental para el siguiente producto tenga que ser montado y esté listo para el cambio. La US-A 5 887 472 muestra una modalidad que ilustra este

modo de cambio de producción de un primer producto a la producción de un segundo producto de diferente diámetro o configuración. En la modalidad allí descrita, los mecanismos de accionamiento de las diversas estaciones de trabajo a lo largo de la línea siempre permanecen en su sitio. En el momento que ha de realizarse el cambio, se detiene la línea de producción, se desconectan de sus mecanismos de accionamiento las casetes retirables que portan el herramental, se retiran las casetes (guiadas por carriles en el suelo) y se desplazan a su sitio, en la línea de producción, las casetes de sustitución que portan el herramental requerido para la producción del nuevo producto. Las nuevas casetes son conectadas entonces a los mecanismos de accionamiento y puede iniciarse la producción del nuevo producto.

Si bien esta forma de llevar a cabo el cambio representa un avance importante con respecto a la eficiencia, presenta todavía algunos inconvenientes.

La desconexión y reconexión tanto mecánica como eléctrica de las casetes es un proceso comparativamente complejo y consumidor de tiempo. En la modalidad descrita en la referida US-A 5 887 472, las casetes se retiran con ayuda de carriles previstos en el suelo y ruedas previstas en el soporte de las casetes, acoplándose dichas ruedas con los carriles para poder mover así las casetes a través de la sala de máquinas transversalmente a la línea de producción y a lo largo de esta última. Un sistema de carriles que permita dichos movimientos consume mucho espacio y, además, el movimiento de las casetes a través de la sala de máquinas desde y hacia la línea de producción es también una operación que consume tiempo. Por otro lado, el movimiento de las casetes desde y hacia la línea de producción es realizado normalmente por el operario de la producción, perturbando así la continuación del proceso de producción durante la preparación de un cambio.

Aunque no se describe en US-A 5 887 472, se han utilizado puentes-grúa (transportadores) en lugar de carriles/ruedas para retirar las casetes que han de ser reemplazadas de la línea de producción y para mover las nuevas casetes para su conexión en su sitio a la línea de producción. En general, un puente-grúa representa también un coste considerable y suele utilizarse para diferentes fines en la sala de máquinas o fábrica, de modo que puede que no esté disponible en el momento necesario para realizar el cambio de las casetes. Algunas veces, no se puede disponer en absoluto de un puente-grúa. Sin embargo, y de manera más importante, un puente-grúa solo permite transportar en un tiempo una de las casetes desde o hacia la línea de producción, de modo que las casetes pueden ser intercambiadas una tras otra. En consecuencia, la sustitución de las casetes empleando un puente-grúa es una operación que consume bastante tiempo.

Teniendo en cuenta estos inconvenientes, un objeto de la presente invención consiste en sugerir un sistema de cambio mejorado.

Este objeto se consigue mediante el sistema de cambio de acuerdo con la presente invención, tal como se caracteriza por los medios indicados en las reivindicaciones independientes. A partir de los medios o aspectos indicados en las reivindicaciones dependientes se pueden lograr modalidades del sistema de cambio de acuerdo con la invención.

En particular, el sistema de cambio de la invención para un laminador de productos metálicos, en particu-

lar para un laminador de tubos, de acuerdo con la presente invención, comprende al menos un par de módulos de trabajo, que están adaptados, por pivotación, para entrar en y salir de una línea de estaciones de trabajo del laminador. Cada módulo de trabajo tiene su propio mecanismo o mecanismos de accionamiento para accionar los elementos del respectivo módulo de trabajo. Dentro de un par de módulos de trabajo, los dos módulos de trabajo están dispuestos de modo que cuando uno de los módulos de trabajo está dispuesto en la línea de estaciones de trabajo, el otro está dispuesto fuera de la línea.

La pivotación de un módulo de trabajo (que porta entre otras cosas algún herramienta) para entrar en y salir de la línea de estaciones de trabajo, es una manera muy simple, rápida, fiable y precisa de realizar un cambio, especialmente en comparación con las soluciones hasta ahora existentes. La pivotación de un módulo de trabajo para entrar en y salir de la línea de estaciones de trabajo se puede efectuar con o sin un mecanismo de accionamiento. No requiere ningún sistema de carriles que consume un espacio grande ni tampoco requiere un puente-grúa para llevar a cabo el cambio, ahorrando así una cantidad considerable de coste y tiempo. Dado que cada módulo de trabajo está provisto de su propio o propios mecanismos de accionamiento, no es necesario la desconexión y reconexión eléctrica y mecánica de los mecanismos de accionamiento de la línea de estaciones de trabajo (línea de producción). En su lugar, se pueden mantener las conexiones dentro de un módulo cuando un módulo de trabajo es pivotado para ponerse fuera y dentro de la línea de los módulos de trabajo. Igualmente, el consumo de espacio es mínimo. Una vez que un módulo ha sido pivotado para ponerse fuera de la línea de estaciones de trabajo (línea de producción), el herramienta de dicho módulo puede ser reemplazado en la preparación para la producción de un nuevo producto, o bien el herramienta puede dejarse como está, quedando así preparado para producir el producto que ha sido producido antes del cambio. Igualmente, la pivotación para entrar y salir de la línea de estaciones de trabajo se puede efectuar de manera que el operario de la producción no resulte molestado. En contraste con los sistemas de cambio conocidos, la sustitución o mantenimiento de todos los elementos (mecanismos de accionamiento, cajas de engranajes, acoplamientos, herramienta) de un módulo "fuera de la línea" se puede efectuar sin perturbar el transcurso del proceso de producción. Igualmente, se reduce el desgaste de los elementos de accionamiento puesto que, en promedio, los elementos de accionamiento solo se utilizan un 50% del tiempo durante el cual se está realizando la producción (dado que un módulo está siempre fuera de la línea).

En una modalidad del sistema de cambio según la presente invención, los módulos de trabajo del par o pares de módulos de trabajo están provistos de ruedas para acoplarse con el suelo al objeto de simplificar el movimiento pivotal de los módulos de trabajo para entrar en y salir de la línea de estaciones de trabajo.

En otra modalidad del sistema de cambio según la presente invención, el sistema comprende carriles dispuestos en el suelo de la zona en donde están dispuestos el par o pares de módulos de trabajo. Las ruedas de los módulos de trabajo se acoplan con los carriles, permitiendo así un movimiento pivotal guiado de los módulos de trabajo para ponerse en y salir de la línea

de estaciones de trabajo. Puesto que los carriles están dispuestos únicamente en la zona en donde están dispuestos el par o pares de módulos de trabajo, el coste total y el consumo de espacio son bajos. Por otro lado, esta solución simplifica el movimiento pivotal.

Aunque la invención no queda limitada a laminadores de tubos, resulta en particular adecuada para tales laminadores. En consecuencia, en una modalidad del sistema de cambio según la invención, los módulos de trabajo comprenden rodillos para conformar un tubo o un perfil abierto. Por tanto, constituyen también el objeto de la presente invención un laminador de productos metálicos y, en particular, un laminador de tubos que comprende una línea de estaciones de trabajo y un sistema de cambio como el especificado anteriormente. Igualmente, el correspondiente procedimiento del cambio constituye otro objeto de la presente invención.

Otras modalidades de la invención y las ventajas resultantes de la misma llegarán a ser evidentes a partir de la siguiente descripción de una modalidad de la invención con ayuda de los dibujos adjuntos, en donde:

La figura 1 es una vista desde la parte superior de una modalidad del sistema de cambio de acuerdo con la presente invención en un estado previo a un cambio.

La figura 2 es una vista desde la parte superior de la modalidad de la figura 1 después del cambio.

La figura 1 muestra una vista desde la parte superior de una modalidad del sistema de cambio 1 de acuerdo con la invención. Como ya se ha mencionado anteriormente el sistema de cambio 1 es adecuado para utilizarse en un laminador de productos metálicos, en particular en un laminador de tubos. El flujo del material a conformar, por ejemplo la banda de metal, viene indicado por las flechas F.

Como puede verse en la figura 1, el sistema de cambio 1 comprende al menos un par de módulos de trabajo, comprendiendo cada par de módulos de trabajo dos módulos de trabajo 10 y 11. Los dos módulos de trabajo 10, 11 (por ejemplo, pasadas de conformado, bastidores) están adaptados para ser pivotados dentro de y fuera de una línea de estaciones de trabajo del laminador, como se explicará más adelante. Por ejemplo, los módulos de trabajo 10, 11 están unidos pivotalmente en extremos opuestos a la línea de estaciones de trabajo. El módulo de trabajo 10 está situado en la línea de estaciones de trabajo del laminador, al mismo tiempo que el módulo de trabajo 11 está situado fuera de la línea. Dos operarios, un operario de la producción PO así como un operario del cambio CO, están representados esquemáticamente en la figura 1.

De acuerdo con la figura 1, la producción de un primer producto A está en marcha. El operario del cambio CO prepara el módulo de trabajo para un cambio con el fin de activar la línea para producir el producto B. La preparación del módulo de trabajo 11 puede ser realizada por el operario del cambio CO mientras continúa la producción de producto A. El operario del cambio realiza la preparación del módulo de trabajo 11 en el lado opuesto al lado en donde está situado el operario de la producción PO. Por tanto, la preparación del módulo de trabajo 11 no perturba al procedimiento de producción del producto A.

Dado que, a título de ejemplo, la modalidad del sistema de cambio 1 es un sistema que puede ser usa-

do en un laminador de tubos, los módulos de trabajo 10, 11 comprenden rodillos 100, 110 para conformar el material de la banda metálica. Igualmente, cada módulo de trabajo 10, 11 comprende su propio o propios mecanismos de accionamiento los cuales pueden comprender motores M y engranajes G para accionar los rodillos 100, 110.

Supongamos ahora que el módulo de trabajo 11 ha sido preparado y se encuentra listo para el cambio. Para el cambio desde la producción del producto A a la producción del producto B, se detiene el procedimiento de producción en la línea de las estaciones de trabajo. En una primera etapa, el módulo de trabajo 10 es pivotado para salir de la línea de estaciones de trabajo, indicado esto por la flecha P1 en la figura 2. Este movimiento pivotal sucede preferentemente de un modo totalmente automatizado y sincronizado, pero también podría ser realizado manualmente por el operario. A continuación, en una segunda etapa, el módulo de trabajo 11 es pivotado para entrar en la línea de las estaciones de trabajo, como viene indicado esto por la flecha B2 en la figura 2. De nuevo, este movimiento pivotal ocurre preferentemente de un modo totalmente automatizado y sincronizado, pero también podría ser realizado manualmente por el operario. La línea de las estaciones de trabajo (la línea de producción) se encuentra entonces lista para la producción del producto B.

Al objeto de simplificar el movimiento pivotal de los módulos de trabajo 10 y 11, se pueden proporcionar carriles (no mostrados) en el suelo de la zona del sistema de cambio 1, y los módulos de trabajo 10, 11 pueden estar provistos de ruedas que se acoplan en dichos carriles.

En el estado ilustrado en la figura 2, la producción del producto B está en marcha. El operario de la producción PO puede controlar la producción del

producto B, mientras que el operario del cambio CO puede iniciar el montaje, en el módulo de trabajo 10, de un herramental adecuado para la producción de un producto C, con el fin de preparar el módulo de trabajo 10 para la producción del producto C (pivotando el módulo de trabajo 10 para ponerlo en la línea de las estaciones de trabajo después de haber pivotado el módulo de trabajo 11 para situarlo fuera de la línea de estaciones de trabajo. Alternativamente, el operario del cambio CO puede verificar el herramental montado en el módulo de trabajo 10 y puede llevar a cabo operaciones de mantenimiento, si es necesario, con el fin de preparar el módulo de trabajo de nuevo para la producción del producto A (pivotando el módulo de trabajo 10 para ponerlo en la línea de las estaciones de trabajo después de haber pivotado el módulo de trabajo 11 para sacarlo de la línea de estaciones de trabajo).

Si bien la modalidad descrita anteriormente solo comprende un par de módulos de trabajo, ha de entenderse que la invención puede comprender también sistemas de cambio que incluyen más de un par de módulos de trabajo, es decir, al menos dos pares de módulos de trabajo. En este caso, el sistema se puede adaptar al cambio, al mismo tiempo, de los módulos de trabajo de los pares de módulos de trabajo y ello de un modo totalmente automatizado y sincronizado, mientras que en los sistemas convencionales los módulos pueden ser cambiados únicamente uno tras otro. En consecuencia, la implicación del operario de la producción en el proceso de cambio se limita a iniciar el proceso de cambio automatizado, por ejemplo apretando un botón. Mientras que el proceso de cambio está funcionando de un modo totalmente automatizado, el operario de la producción queda libre para efectuar otras tareas a lo largo de la línea de producción durante el cambio.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de cambio (1) para un laminador de productos metálicos, en particular para un laminador de tubos, que tiene una línea de estaciones de trabajo, comprendiendo el sistema de cambio (1) al menos un par de módulos de trabajo (10, 11), en donde, dentro del respectivo par de módulos de trabajo, los módulos de trabajo (10, 11) están dispuestos de manera que, cuando uno de los módulos de trabajo (10; 11) está dispuesto en la línea de las estaciones de trabajo, el otro (11; 10) de los módulos de trabajo (10, 11) está dispuesto fuera de la línea, **caracterizado** porque los módulos de trabajo (10, 11) de al menos un par de módulos de trabajo (10, 11) están adaptados para ser pivotados (P1, P2) para ponerlos en y sacarlos de la línea de estaciones de trabajo del laminador, teniendo cada módulo de trabajo (10, 11) su propio o propios mecanismos de accionamiento.

2. Sistema de cambio según la reivindicación 1, en donde los módulos de trabajo (10, 11) del par o pares de módulos de trabajo (10, 11) están provistos de ruedas para acoplarse con el suelo, con el fin de simplificar el movimiento pivotal de los módulos de trabajo (10, 11) para ponerlos en y sacarlos de la línea de las estaciones de trabajo.

3. Sistema de cambio según la reivindicación 2, que comprende además carriles dispuestos en el suelo de la zona en donde están dispuestos el par o pares de módulos de trabajo (10, 11), en donde las ruedas de los módulos de trabajo se acoplan con los carriles, permitiendo así un movimiento pivotal guiado de los módulos de trabajo (10, 11) para ponerlos en y sacarlos de la línea de estaciones de trabajo.

4. Sistema de cambio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los módulos de trabajo (10, 11) comprenden rodillos (100, 110) para conformar un tubo o un perfil abierto.

5. Sistema de cambio según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos dos pares de módulos de trabajo (10, 11), estando adaptado el sistema para cambiar los módulos de tra-

bajo (10, 11) de por lo menos dos pares de módulos de trabajo (10, 11) para ponerlos y sacarlos, al mismo tiempo, de la línea de estaciones de trabajo.

6. Laminador de productos metálicos que comprende una línea de estaciones de trabajo y un sistema de cambio (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

7. Laminador de productos metálicos según la reivindicación 6, en donde el laminador es un laminador para tubos.

8. Procedimiento para cambiar desde la formación de un primer producto metálico empleando un módulo de trabajo (10; 11) de un par de módulos de trabajo (10, 11) a la formación de un segundo producto metálico usando el otro módulo de trabajo (11; 10) del par de módulos de trabajo (10, 11), en un laminador de productos metálicos que comprende una línea de estaciones de trabajo y un sistema de cambio (1), comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- detener la formación del primer producto metálico,
- intercambiar el módulo de trabajo (10; 11) del par de módulos de trabajo (10, 11) por el otro módulo de trabajo (11; 10) del par de módulos de trabajo (10, 11),
- iniciar la formación del segundo producto metálico,

caracterizado porque la etapa de intercambio de un módulo de trabajo (10; 11) del par de módulos de trabajo (10, 11) por el otro módulo de trabajo (11; 10) del par de módulos de trabajo (10, 11) se lleva a cabo empleando un sistema de cambio (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, y

- pivotando el módulo de trabajo (10; 11) de un par de módulos de trabajo (10, 11) que está dispuestos en la línea de estaciones de trabajo para sacarlos de la línea de estaciones de trabajo, y además,
- pivotando el otro módulo de trabajo (11; 10) del par de módulos de trabajo (10, 11) que está dispuestos fuera de la línea de estaciones de trabajo para ponerlos en la línea de las estaciones de trabajo.

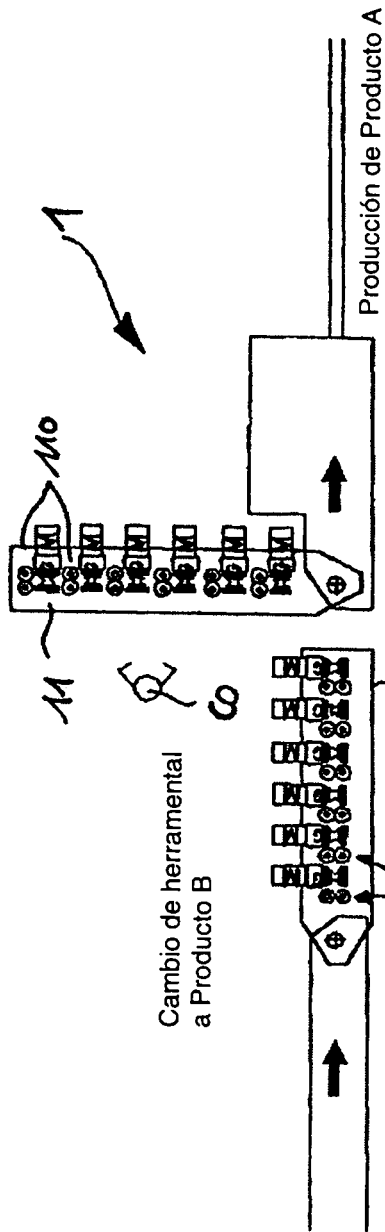


Fig. 1

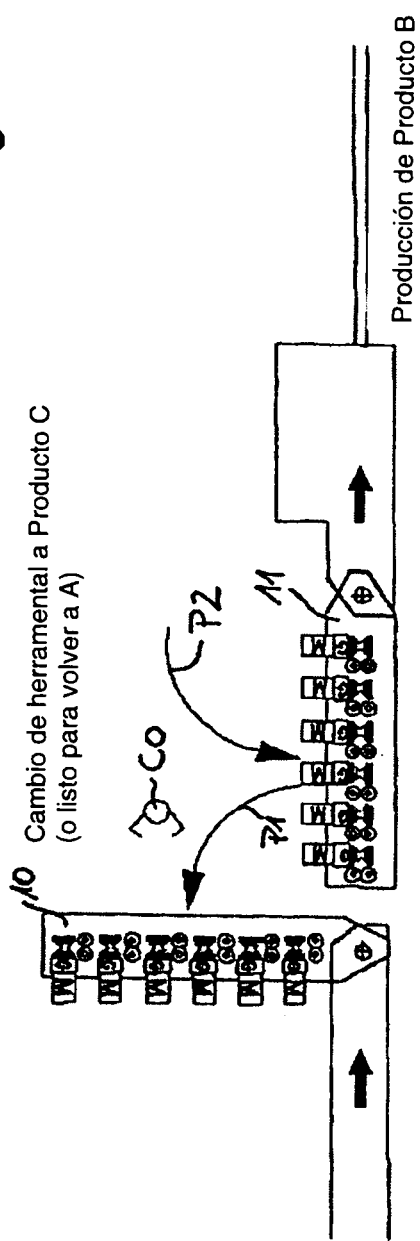


Fig. 2