

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 347**

51 Int. Cl.:

B21C 47/24 (2006.01)

B21D 39/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2015** **E 15180134 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 3020488**

54 Título: **Procedimiento para unir bandas metálicas**

30 Prioridad:

14.11.2014 DE 102014116713

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

17.05.2018

73 Titular/es:

**BWG BERGWERK- UND WALZWERK-
MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Mercatorstrasse 74-78
47051 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:

**NOÉ, ANDREAS;
HOFFMANN, JENS y
AMBAUM, FRIEDHELM**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 668 347 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

Procedimiento para unir bandas metálicas.

5 La invención concierne a un procedimiento para unir un final de una primera banda metálica con un principio de una segunda banda metálica, especialmente en instalaciones de tratamiento de bandas, en el que se posicionan el final y el principio de las bandas uno sobre otro formando un solapamiento y en el que se unen éstos en la zona de solapamiento en varios puntos de unión por medio de un ensamble por penetración sin seccionamiento y, en consecuencia, sin una porción cortada.

10 En las instalaciones de tratamiento de bandas, que se denominan también líneas de proceso de bandas, se desenrollan en la parte de entrada unas bandas enrolladas generalmente formando paquetes (bobinas), y estas bandas recorren después una o varias estaciones de tratamiento y eventualmente se enrollan de nueva en la parte de salida o, alternativamente, se cortan también formando planchas. Para que las bandas no tengan que ensartarse de nuevo una y otra vez, se une el principio de la banda de un nuevo paquete con el final de la banda del último paquete. Se adjudica una importancia especial a la unión de bandas, ya que las uniones defectuosas de las bandas pueden tener repercusiones negativas sobre la mecanización posterior.

15 Por tanto, se conocen por la práctica procedimientos muy diferentes para unir bandas, por ejemplo por soldadura, troquelado y/o pegado (véanse, por ejemplo, los documentos EP 2 202 025 A1 y EP 1 749 590 A2).

20 En la práctica, se ha comprobado que, como alternativa a los procedimientos convencionales, se pueden obtener también uniones de bandas por medio del ensamble por penetración, que se denomina también recalcado. El ensamble por penetración es un procedimiento para unir bandas metálicas o chapas sin el empleo de un material adicional. Una herramienta de ensamble por penetración (herramienta de recalcado) consta en general de un troquel o troqueles y una matriz o matrices. Las bandas a unir son presionadas por el troquel hacia dentro de la matriz o contra ésta bajo deformación plástica de una manera semejante a la de la embutición profunda. Las bandas se unen entonces una con otra por ajuste de forma (y ajuste de fuerza) sin la utilización de remaches. Gracias a la configuración de la matriz y el troquel se produce sobre o en la matriz una fluencia de los materiales en el sentido de la anchura, con lo que – análogamente a una unión remachada – se materializa una unión por ajuste de forma, pero sin que se empleen remaches independientes. Los términos de ensamble por penetración o recalcado significan en el marco de la invención una ensamble por penetración sin seccionamiento y, en consecuencia, sin una porción cortada.

30 Este procedimiento de la clase descrita al principio es conocido, por ejemplo, por el documento WO 2014/033037 A1. Este documento forma la base para el preámbulo de la reivindicación 1. Los puntos de unión se generan en el curso de la unión de bandas por medio en un ensamble por penetración, generándose transversalmente a la dirección de avance de la banda un gran número de puntos de unión distanciados con formación de una o varias filas de puntos de unión. Es ventajoso a este respecto que la herramienta o las herramientas se acomoden en una posición regulada.

35 El procedimiento conocido para unir bandas por medio de un ensamble por penetración sin seccionamiento ha dado buenos resultados en la práctica, pero está capacitado para un desarrollo adicional. Es aquí donde interviene la invención.

La invención se basa en el problema de crear un procedimiento con el que se puedan unir bandas metálicas universalmente y con alta calidad de una manera sencilla.

40 Para resolver este problema la invención enseña con un procedimiento del género expuesto que la primera banda y/o la segunda banda están configuradas como una banda metálica laminada en frío y no recocida, estableciéndose para la unión de las bandas al menos 20 puntos de unión por metro de anchura de banda por medio de un ensamble por penetración.

45 Para el recalcado es necesario o conveniente que los compañeros de ensamble presenten una buena ductilidad o un buen poder de conformación bajo esfuerzos de compresión y de tracción. Por tanto, se ha partido hasta ahora en la práctica de la consideración de que únicamente son adecuadas las chapas o bandas con alto alargamiento a la rotura. Por ese motivo, el recalcado al unir bandas de aluminio se ha limitado hasta ahora a bandas de aluminio recocidas. Los ensayos realizados han demostrado ahora sorprendentemente que se pueden unir también por recalcado con suficiente calidad bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas, por ejemplo bandas de aluminio. Los ensayos han demostrado que se puede materializar el recalcado con buena calidad incluso aunque el alargamiento a la rotura A_{80} sea solo de un 6% o menos. El alargamiento a la rotura representa en el ensayo de tracción la diferencia entre la longitud de medida después de la rotura y la longitud de medida inicial, referido a la longitud de medida inicial, indicándose en porcentaje el alargamiento a la rotura. Dado que el valor del alargamiento a la rotura viene determinado también por la relación de la longitud de medida al corte transversal de la muestra, el alargamiento a la rotura se identifica con más precisión mediante un subíndice correspondiente, refiriéndose en el presente caso el alargamiento a la rotura A_{80} a un ensayo de tracción con una longitud de medida de 80 mm de la

muestra. Preferiblemente, se emplean bandas metálicas cuyo alargamiento a la rotura A_{80} es de 2% a 5%, preferiblemente de alrededor de 3% a 4%. En consecuencia, se logra según la invención una unión de bandas impecable incluso en el caso de bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas. Las bandas metálicas pueden consistir, por ejemplo, en bandas de aluminio o una aleación de aluminio o bien en cobre o una aleación de cobre.

5 Es de importancia especial el hecho de que la unión de las bandas se materializa por medio de un gran número de puntos de unión. Preferiblemente, se materializan al menos 40 puntos de unión para la respectiva unión de bandas, preferiblemente al menos 80 puntos de unión, de manera especialmente preferida al menos 100 puntos de unión. Debido al gran número de puntos de unión que generan la unión de bandas, se puede aceptar que se rompan algunos puntos de recalco individuales. La invención parte del conocimiento de que, al unir bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas, se puede trabajar en una zona límite en la que eventualmente se rompen algunos puntos de recalco individuales. Sin embargo, la solidez de la unión de bandas no es decisivamente perjudicada debido al gran número de puntos de recalco, con lo que el procedimiento según la invención puede materializarse también en la práctica con bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas. El gran número de puntos de unión puede generarse en una fila de puntos de unión con un gran número de puntos de unión distribuidos por toda la anchura de la banda o bien, de manera especialmente preferida, puede generarse también en varias filas de puntos de unión dispuestas una tras otra en la dirección de avance de la banda. Se pueden generar aquí una o varias filas de puntos de unión con solamente una única carrera de la prensa. A este respecto, se puede recurrir también a los conocimientos del documento WO 2014/033037 A1.

En lo que sigue se explican perfeccionamientos ventajosos de la invención:

20 Opcionalmente, se ha previsto que el espesor del final de la primera banda metálica y/o el espesor del principio de la segunda banda metálica se midan antes de la unión y que se controle o regule el proceso de ensamble por penetración en función del espesor/espesores medidos. El ensamble por penetración se efectúa con una herramienta de ensamble por penetración que presenta troqueles y matrices. Por tanto, se controla o regula ahora, por ejemplo se controla en posición, la profundidad de hincado del troquel o de los troqueles en el material en función del espesor medido de la banda o de los espesores medidos de las bandas. La invención parte del conocimiento de que es especialmente importante para la calidad de la unión de bandas que se genere una unión sin seccionamiento y, en consecuencia, sin aristas de corte. Esto presupone que el troquel no penetre a una profundidad excesiva en el material. Por otro lado, para generar una unión impecable y sólida es esencial que el troquel se hinque en grado suficiente dentro del material, con lo que, como resultado, se adjudica una importancia especial a la profundidad de hincado del troquel en las bandas. Por este motivo, es posible en principio realizar el procedimiento de ensamble con regulación de posición. Sin embargo, además de una regulación de posición o alternativamente a una regulación de posición, se efectúa según la invención un control o regulación del proceso de ensamble en función de los espesores reales de las bandas metálicas. En efecto, se ha comprobado en la práctica que las bandas a unir se desvían en sus espesores respecto de los valores indicados/supuestos o respecto de los valores nominales. Dado que ahora se efectúa según la invención una determinación del espesor real de las bandas metálicas, se puede asegurar en el curso del proceso de ensamble que este proceso se realice siempre con una profundidad de hincado óptima. De manera especialmente preferida, se miden tanto el espesor del final de la primera banda como el espesor del principio de la segunda banda. La medición de espesor o las mediciones de espesor pueden efectuarse, por ejemplo, mediante mediciones de espesor por láser.

45 Dado que se efectúa según la invención una medición de espesor, ya no es necesario tampoco recortar previamente los finales o los principios de las bandas con desviaciones de espesor eventualmente grandes, por ejemplo con sobreesesores, sino que la unión de bandas puede generarse en zonas que, de todos modos, se recortan eventualmente más tarde como chatarra.

La medición del espesor de banda o los espesores de banda se efectúa antes del ensamble, concretamente de preferencia por separada para cada una de las dos bandas. Como alternativa, está también dentro del ámbito de la invención medir el espesor total de las bandas posicionadas una sobre otra (antes del proceso de ensamble). Es posible medir el espesor o los espesores en las proximidades del dispositivo de ensamble o en/sobre éste. Sin embargo, la medición puede efectuarse alternativamente en otro lugar, por ejemplo inmediatamente detrás de la devanadera de desenrollamiento.

55 Según otro aspecto de la invención, se propone que el principio de banda y el final de banda y/o la herramienta de ensamble por penetración se posicionen de tal manera que ningún troquel de la herramienta de ensamble choque con uno de los cantos de banda y/o que, antes o después de la unión de las bandas, se produzcan uno o varios troquelados laterales en la zona de uno o ambos cantos de banda.

La invención parte del conocimiento de que, para evitar problemas en el curso del paso de las bandas por otros componentes de la instalación, se tienen que generar puntos de recalco impecables y se tiene que evitar que se genere o esté presente un punto de recalco en la zona de un canto de banda. En efecto, cuando, por ejemplo, se genera un punto de recalco en la zona de un canto de banda existente, puede ocurrir que en tal punto de

5 recalcado poco limpio se generen, según el grado de cobertura del canto de banda por el troquel, unos desflecados en dicho canto de banda. En esta zona, durante el paso por la línea de tratamiento de bandas, se pueden desprender posteriormente partículas que, por ejemplo, se adhieren a rodillos y conducen a la formación de huellas sobre la banda. En consecuencia, se toman según la invención algunas precauciones para evitar que se origine o persista un punto de recalcado en la zona de un canto de banda.

Por tanto, existe opcionalmente la posibilidad de que ya en el curso del posicionamiento del principio de banda y/o el final de banda y/o del posicionamiento de la herramienta se garantice que ningún troquel de la herramienta de ensamble choque con uno de los cantos de banda.

10 Como alternativa o como complemento, la invención propone que en la zona de uno o ambos cantos de banda se produzcan uno o varios troquelados laterales o estampaciones. La estampación de bandas metálicas es básicamente conocida en la práctica. Así, por ejemplo, puede ser conveniente realizar troquelados laterales en la unión de bandas de anchura diferente, por ejemplo cuando la nueva banda es más ancha que la vieja, puesto que las esquinas más anchas de la nueva banda podrían permanecer enganchadas en la línea de producción, por ejemplo en rodillos de aplastamiento. Para evitar esto se troquelan en este caso oblicuamente las esquinas, 15 concretamente con una herramienta de troquelado de forma de trapecio o de semicírculo. Existe ahora según la invención la posibilidad de producir los troquelados después de la unión de las bandas, concretamente con la condición de que no se corte ningún punto de ensamble por efecto del troquelado.

20 Como alternativa, existe la posibilidad de producir ya uno o varios troquelados antes de la unión de las bandas. Esto es conveniente, por ejemplo, cuando existe el peligro de que un troquel de recalcado choque con el canto de la banda. En este caso, se puede producir el troquelado lateral antes de la unión de las bandas con la condición de que, en función de la geometría de la herramienta y la anchura de la banda, se impida un impacto de un troquel de la herramienta sobre un canto de la banda.

25 Prescindiendo de la posibilidad ya mencionada más arriba consistente en que se centren el final y el principio de las bandas en el medio de la instalación, existe la posibilidad de que solo se centre en el medio una de las bandas con respecto a la otra. Los dos extremos de banda o las dos bandas pueden estar situados entonces por fuera del medio de la instalación. Se desplaza entonces la herramienta de recalcado en la dirección de la anchura de modo que su eje medio coincida con los extremos de las bandas. Existen entonces nuevamente las posibilidades antes explicadas de evitar que un punto de recalcado esté situado en la zona del canto de la banda.

30 Opcionalmente, existe la posibilidad de que la herramienta de recalcado permanezca fijamente dispuesta en el medio de la instalación. Se mide la posición relativa de las dos bandas con relación al medio de la instalación. De esta manera, se conoce entonces el sitio en el que están dispuestos los puntos de recalcado en los dos extremos unidos de las bandas. El troquelado lateral se efectúa ahora en cada lado de modo que no se troquele ningún punto de recalcado. En caso de que se realice también un rebordeado en la línea de producción, se da una dimensión correspondientemente mayor a la profundidad de troquelado en cada lado, pero nuevamente de modo que no se 35 troquele ningún punto de recalcado.

Según otro aspecto de la invención, se propone que las bandas se aceiten antes y/o durante el recalcado. Es básicamente conocido el aceitado de los compañeros de ensamble o las bandas en el curso del recalcado para minimizar el desgaste de la herramienta durante el recalcado y maximizar la durabilidad. Sin embargo, se ha comprobado en la práctica que el aceitado durante el recalcado es desfavorable para el proceso de embutición profunda. Esto está relacionado con el hecho de que el aceitado reduce el rozamiento de los compañeros de ensamble o las bandas y ello puede repercutir negativamente sobre la calidad o la resistencia de la unión. Partiendo de esto, la invención propone ahora que únicamente se aceiten la superficie superior de la banda metálica situada arriba y la superficie inferior de la banda metálica situada abajo. En consecuencia, según la invención, el aceitado se efectúa exclusivamente desde abajo sobre la banda situada abajo y desde arriba sobre la banda situada arriba, con lo que no tiene lugar ningún aceitado entre las dos superficies de los extremos de las bandas. Se evitan así de 45 manera sencilla y fiable los problemas observados en la práctica. No obstante, se puede minimizar el desgaste de la herramienta y maximizar la durabilidad.

50 En una ejecución opcional de la invención se unen las bandas una con otra por medio de un recalcado atemperado. Se ha previsto entonces que las bandas metálicas a unir se caldeen antes y/o durante la unión. A este fin, existe la posibilidad de precaldear las propias bandas con dispositivos de atemperado adecuados y proceder luego a recalcarlas. Como alternativa o como complemento, el atemperado puede efectuarse también a través de las propias herramientas de recalcado. A este fin, existe la posibilidad de caldear la herramienta superior y/o la herramienta inferior de modo que la banda se caldee entonces bajo presión de contacto y seguidamente se la conforme. Puede ser conveniente para ello trabajar con una matriz no contorneada o con una contraherramienta no contorneada, 55 pudiendo calentarse la contraherramienta y /o el troquel. Cuando se caldean las bandas por medio de una o ambas herramientas, puede ser conveniente que se presionen las bandas una contra otra, antes del recalcado o prensado, con unos medios adecuados, por ejemplo con un dispositivo de apriete o similar. Así, existe la posibilidad de presionar las bandas con un pisa contra la contrasuperficie (calentada) de modo que se caldee la zona de unión. A continuación, se efectúa entonces el recalcado con ayuda del troquel. Sin embargo, se puede producir también una

presión de contacto durante el calentamiento con las propias herramientas o troqueles. En la (primera) fase de calentamiento se efectúan entonces únicamente una inmovilización de las bandas y con ello el caldeo, y en una (segunda) fase de recalado se realiza entonces la unión.

5 Para el recalado atemperado es conveniente que se pueda acomodar en una posición regulada la herramienta móvil, por ejemplo la herramienta superior, concretamente en particular cuando el troquel, en una fase de calentamiento, tiene que posicionarse sobre la banda para caldearla por contacto. En el caso de un caldeo por contacto con ayuda de la herramienta, es conveniente, además, que se pueda ajustar la presión de contacto (durante el calentamiento) en función de la banda.

10 Gracias al atemperado (caldeo) de las bandas metálicas se aumenta su conformabilidad o su poder de conformación, con lo que se puede optimizar el proceso de unión. Esto es ventajoso especialmente para la unión de materiales quebradizos, ya que se puede mejorar la conformabilidad de los materiales quebradizos por la acción de atemperado. En conjunto, el atemperado puede ser ventajoso para determinados materiales o combinaciones de materiales. Se puede evitar la formación de fisuras.

15 El procedimiento según la invención se puede realizar con un dispositivo para unir bandas metálicas. Este dispositivo se caracteriza en general por una prensa de unión con bastidor, parte superior y parte inferior de la misma, estando fijadas a la parte superior de la prensa una herramienta superior con al menos un troquel (o una matriz) para realizar el ensamble por penetración y a la parte inferior de la prensa una herramienta inferior con al menos una matriz (o un troquel) para realizar el ensamble por penetración, y pudiendo ser trasladadas la parte superior y/o la parte inferior de la prensa (una hacia otra) con uno o varios accionamientos para aplicar una fuerza de prensado. Así, existe la posibilidad de que la parte superior de la prensa con la herramienta superior sea trasladada hacia la herramienta inferior estacionaria con ayuda de accionamientos, y viceversa. Los accionamientos pueden ser, por ejemplo, cilindros de prensado hidráulicos. A este respecto, se puede recurrir especialmente también a construcciones existentes de prensas troqueladoras de unión. Se pueden aplicar altas fuerzas de prensado de modo que se puedan establecer no solo puntos de unión individuales, sino también al mismo tiempo una multiplicidad de puntos de unión, especialmente una o varias filas completas de puntos de unión.

Así, la invención propone que la herramienta superior esté configurada como una herramienta múltiple con varios troqueles (o matrices) distribuidos por toda la anchura de las bandas y que la herramienta inferior esté configurada como una herramienta múltiple con varias matrices (o troqueles) distribuidas por toda la anchura de las bandas.

30 Teniendo en cuenta el hecho de que el procedimiento debe poderse adaptar de manera sencilla a bandas y, especialmente, espesores de banda diferentes, se ha previsto de manera especialmente preferida un dispositivo de cambio de herramientas con varias herramientas superiores y varias herramientas inferiores (y, en consecuencia, con varios juegos de herramientas) que puedan transferirse discrecionalmente de una posición de trabajo dentro de la prensa a una posición de espera fuera de la prensa, y viceversa.

35 Gracias a la ayuda del dispositivo de cambio de herramientas existe la posibilidad de proporcionar varias herramientas de recalado o juegos de herramientas, con lo que se puede efectuar una sencilla adaptación de la máquina a las circunstancias de cada caso, especialmente a espesores de banda diferentes. Como complemento, existe la posibilidad de equipar el dispositivo de cambio de herramientas con una herramienta de troquelado adicional (convencional) de modo que, en caso necesario, la máquina pueda transformarse también en un dispositivo de troquelado.

40 Como ya se ha explicado, las herramientas de recalado presentan generalmente, por un lado, troqueles y, por otro, matrices. La matriz puede ser, por ejemplo, una matriz contorneada o perfilada que puede estar adaptada a la forma del troquel. Sin embargo, el término matriz significa también en el marco de la invención una matriz plana no contorneada y, en consecuencia, una contraherramienta plana, con lo que, por así decirlo, se abarcan también procedimientos de recalado "exentos de matriz".

45 El dispositivo puede estar equipado con uno o varios dispositivos de medida de espesor con los cuales se puedan medir el espesor del final de la primera banda metálica y/o el espesor del principio de la segunda banda metálica. Además, puede estar previsto un dispositivo de control y/regulación con el cual se pueda controlar o regular el proceso de ensamble por penetración en función del espesor medido o de los espesores medidos. Asimismo, pueden estar previstos uno o varios dispositivos de troquelado con los cuales se puedan generar uno o varios troquelados laterales antes y/o después de la unión de las bandas. Por último, el dispositivo puede estar equipado con uno o varios dispositivos de aceitado con los cuales se puedan aceitar la banda metálica o las bandas metálicas y/o las herramientas.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización. Muestran:

55 La figura 1, una primera forma de realización en un corte vertical,

La figura 2, una vista simplificada del objeto según la figura 1 en la dirección X,

La figura 3, una segunda forma de realización en un corte vertical,

La figura 4, el objeto según la figura 3 en una vista lateral,

La figura 5, una vista simplificada del objeto según la figura 4 en la dirección Y y

- 5 La figura 6, una representación simplificada de la unión de recalcado con medición del espesor de banda.

Las figuras muestran un dispositivo para unir bandas metálicas, concretamente para unir un final de una primera banda metálica con el principio de una segunda banda metálica. Este dispositivo se integra preferiblemente en una instalación de tratamiento de bandas (línea de proceso de bandas), por ejemplo en la zona de entrada de esta línea de procesos de bandas. Se desenrollan allí en la parte de entrada unas bandas metálicas enrolladas, y éstas pasan luego por diferentes estaciones de tratamiento y, en la parte de salida, se enrollan nuevamente o se siguen procesando de otra manera. Para que las bandas metálicas no tengan que ensartarse de nuevo una y otra vez, se unen el principio de banda de un paquete nuevo con el final de banda del último paquete. A este fin, se posicionan el principio y el final de las bandas uno sobre otro con formación de un solapamiento y se unen éstos uno con otro en varios puntos de unión en la zona del solapamiento. Tales procedimientos de unión son en principio conocidos. En las figuras 1 a 5 no se representan las bandas metálicas, sino que únicamente se ha insinuado el plano de banda E.

Según la invención, se producen los puntos de unión por medio de un ensamble por penetración sin ninguna porción cortada (recalcado). A este fin, el dispositivo presenta una prensa de unión 2 con un bastidor 3, una parte superior 4 y una parte inferior 5 de la misma. La dirección B de avance de la banda está insinuada en la figura 4, y en las figuras 1 y 3 esta dirección es perpendicular al plano del dibujo. En la parte superior 4 de la prensa está fijada una herramienta superior 6 con varios troqueles 8 para realizar el recalcado. En la parte inferior 5 de la prensa está fijada una herramienta inferior 7 con varias matrices para realizar el recalcado. La herramienta superior 6 con los troqueles 8 y la herramienta inferior 7 con las matrices 9 forman un juego de herramientas 10a, b, c. La herramienta 6 y la herramienta inferior 7 están configuradas cada una de ellas como herramientas múltiples con, respectivamente, varios troqueles 8 y matrices 9 distribuidos por toda la anchura de las bandas. En los ejemplos de realización representados la parte superior 4 de la prensa puede ser trasladada hacia la parte inferior estacionaria 5 de la prensa para aplicar la fuerza de prensado con los accionamientos 11. Los accionamientos 11 están configurados en los ejemplos de realización como cilindros de prensa hidráulicos 11 que están conectados con sus pistones a la parte superior trasladable 4 de la prensa y que se apoyan en el larguero superior fijo del bastidor 3 de la prensa. Las figuras 1 y 3 muestran la prensa 2 en una representación dividida, respectivamente cerrada en una mitad y abierta en la otra mitad. La parte superior 4 de la prensa va guiada en unas guías 15 del bastidor 3 de la prensa.

Las formas de realización representadas están equipadas cada una de ellas con un dispositivo 12 de cambio de herramientas que proporciona varios juegos de herramientas 10a, b, c, constituidos cada uno de ellos por una herramienta superior 6 y una herramienta inferior 7. Con ayuda de este dispositivo 12 de cambio de herramientas se pueden transferir discrecionalmente los distintos juegos de herramientas 10a, b, c de una posición de trabajo dentro de la prensa a una posición de espera fuera de la prensa, y viceversa. De esta manera, existe la posibilidad de permutar las herramientas y adaptar el dispositivo a las circunstancias deseadas, por ejemplo al respectivo espesor de banda. En efecto, se utilizan preferiblemente herramientas diferentes para unir espesores de banda determinados.

Las figuras 1 y 2, por un lado, y las figuras 3 a 5, por otro, muestran dos formas de realización con dispositivos 12 de cambio de herramientas diferentemente configurados.

En las figuras 1 y 2 se representa una primera forma de realización en la que las herramientas 6, 7 se transfieren de la posición de trabajo a la posición de espera, transversalmente a la dirección B de avance de la banda, con el dispositivo 12 de cambio de herramientas. A este fin, el dispositivo 12 de cambio de herramientas está dispuesto lateralmente junto a la prensa 2 en esta forma de realización. Presenta una mesa de cambio 14 con varios juegos de herramientas 10a, b, c dispuestos uno tras otro a lo largo de la dirección B de avance de la banda. Si se debe permutar la herramienta situada en la prensa de unión 2, se tira de ésta (o se la empuja) transversalmente a la dirección B de avance de la banda para sacarla de la prensa y depositarla sobre la mesa de cambio 14. La mesa de cambio 14 se traslada entonces paralelamente a la dirección de avance de la banda, por ejemplo en la medida de una posición, con lo que entonces otra herramienta puede ser empujada (o arrastrada) hacia dentro de la prensa 2 en sentido transversalmente a la dirección B de avance de la banda. En la vista en planta simplificada de la figura 2 se puede apreciar que en la forma de realización representada están dispuestas en el dispositivo 12 de cambio de herramientas cuatro herramientas diferentes o juegos de herramientas diferentes 10a, b, c, 10'. Están previstos tres juegos de herramientas 10a, b, c para el remachado, con los cuales se pueden establecer una, dos o tres filas de puntos de unión. En consecuencia, la primera herramienta 10a presenta una fila de troqueles y matrices, mientras que el segundo juego de herramientas 10b presenta dos filas de troqueles y matrices dispuestas una tras otra en la dirección B de avance de la banda, y el tercer juego de herramientas 10c presenta tres filas de troqueles y matrices dispuestas una tras otra en la dirección de avance de la banda, con lo que con una sola carrera de la prensa se

pueden establecer discrecionalmente una, dos o tres filas de puntos de unión, según la herramienta 10a, b, c que esté dispuesta en la prensa 2. Como complemento, se ha previsto un juego de herramientas adicional 10' que está configurado como una herramienta de troquelado 10', con lo que la prensa se puede reacondicionar también de manera sencilla para realizar una unión por troquelado. Es claro que, por ejemplo, para espesores de banda diferentes o intervalos de espesor de banda diferentes se pueden utilizar juegos de herramientas diferentes, presentando los distintos juegos de herramientas 10a, b, c en general diámetros de punto diferentes o diámetros de troquel diferentes. Para bandas delgadas se emplean en general pequeños diámetros de punto, estableciéndose entonces un número relativamente grande de puntos de unión. Para bandas gruesas se emplean diámetros de punto grandes, estableciéndose entonces en general menos puntos.

Se puede apreciar a este respecto que la herramienta superior 6 y la herramienta superior 7 están unidas una con otra por medio de guías 13 para formar el juego de herramientas 10a, b, c.

En el ejemplo de realización se trata de columnas de guía 13 que garantizan que la herramienta superior 6 y la herramienta superior 7 con troqueles y matrices se puedan reunir impecablemente en la posición deseada. Cada juego de herramientas presenta en total cuatro columnas de guía 13 dispuestas en las esquinas. Esto rige igualmente tanto para la forma de realización según las figuras 1 y 2 como para la forma de realización según las figuras 3 y 4.

Mientras que los juegos de herramientas 10a, b, c o 10' en la forma de realización según las figuras 1 y 2 se cambian transversalmente a la dirección B de avance de la banda, las figuras 3 a 5 muestran una segunda forma de realización en la que los juegos de herramientas 10a, b, c o 10' se trasladan para su permutación a lo largo de la dirección B de avance de la banda. Los distintos juegos de herramientas están dispuestos nuevamente uno tras otro en la dirección B de avance de la banda, pero esta vez no están decalados lateralmente con respecto a la prensa de unión 2, sino que están decalados a lo largo de la dirección de avance de la banda con respecto a la prensa de unión 2. No obstante, no se perturba la circulación de la banda metálica, dado que las herramientas superiores 6 están dispuestas siempre por encima de la banda metálica o del plano de banda E y las herramientas inferiores 7 están dispuestas siempre por debajo de la banda metálica, y dado que las columnas de guías 13 están dispuestas siempre fuera de la zona de la banda. En esta forma de realización se puede cambiar el juego de herramientas aun cuando la banda se encuentre en la máquina. La figura 4 muestra una vista en la que, a modo de ejemplo, la herramienta de troquelado 10' está dispuesta en la máquina.

Para poder permutar los juegos de herramientas 10a, b, c, 10' se han previsto en general unos accionamientos de cambio, por ejemplo unos accionamientos hidráulicos, que no están representados con detalle en las figuras.

Las herramientas insinuadas en las figuras 2 y 5 muestran que con el dispositivo según la invención se pueden producir al mismo tiempo un gran número de puntos de unión distanciados transversalmente a la dirección B de avance de la banda, formando al propio tiempo al menos una fila de puntos de unión que se extiende por toda la anchura de la banda o casi por toda la anchura de la banda. Según cuál de las herramientas se emplee, se pueden producir al mismo tiempo también varias filas de puntos de unión dispuestas una tras otra en la dirección de avance de la banda. Por tanto, existe la posibilidad de producir la unión de bandas completa con una única carrera de la prensa incluso en el caso de varias filas de puntos de unión. La prensa de unión proporciona fuerzas de prensado suficientes con los cilindros hidráulicos 11.

El principio de la unión de recalcado según la invención se representa a modo de ejemplo y en forma simplificada en la figura 6. Se muestran en ésta el final de la primera banda metálica B1 y el principio de la segunda banda metálica B2, así como el solapamiento en la zona del cual se establecen por recalcado con la herramienta de recalcado 6, 7 los puntos de unión. Se muestra aquí una unión de recalcado sin porción cortada. En la figura 6 se puede apreciar que con un primer dispositivo 16 de medida de espesor se mide el espesor D1 del final de la primera banda metálica B1 y con un segundo dispositivo 17 de medida de espesor se mide el espesor D2 del principio de la segunda banda metálica B2, concretamente antes de unir las bandas. Estos dispositivos 16, 17 de medida de espesor pueden estar configurados, por ejemplo, como dispositivos ópticos de medida de espesor, por ejemplo por medio de radiación láser. Con ayuda de estos dispositivos 16, 17 de medida de espesor existe entonces la posibilidad de controlar y regular el proceso de ensamble en función del espesor medido o de los espesores medidos D1, D2, concretamente con un dispositivo de control y/o regulación no representado. En el ejemplo de realización representado los dispositivos de medida de espesor están dispuestos en la proximidad inmediata de las herramientas de ensamble, pero pueden estar integrados en el dispositivo de ensamble. Sin embargo, la invención comprende también formas de realización en la que los dispositivos de medida de espesor están dispuestos en otra posición dentro de la instalación de tratamiento de bandas; así, por ejemplo, un dispositivo de medida de espesor puede estar dispuesto inmediatamente detrás de una devanadera de desenrollamiento para medir allí el espesor del principio de la banda, pudiendo procesarse entonces la señal correspondiente o el valor correspondiente en el curso de la unión de las bandas.

Por lo demás, existe la posibilidad de aceitar las bandas con dispositivos de aceitado 18, 19. En este caso, se ha previsto en el ejemplo de realización representado que en la zona del solapamiento se aceiten únicamente la superficie superior de la banda metálica B2 situada arriba y la superior inferior de la banda metálica B1 situada

abajo. Opcionalmente y como complemento, existe la posibilidad de aceitar las superficies correspondientes de las herramientas.

Las opciones representadas en la figura 6 pueden utilizarse individualmente o en combinación, por ejemplo en un dispositivo según las figuras 1 a 5, pero alternativamente también en dispositivos configurados de otra manera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para unir un final de una primera banda metálica (B1) con el principio de una segunda banda metálica (B2), especialmente en instalaciones de tratamiento de bandas, en el que se posicionan el final y el principio de las bandas uno sobre otro formando un solapamiento y se unen éstos en la zona del solapamiento en varios puntos de unión por medio de un ensamble por penetración sin seccionamiento, **caracterizado** por que la primera banda (B1) y/o la segunda banda (B2) están configuradas como bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas, estableciéndose para la unión de las bandas, por medio de un ensamble por penetración, al menos 20 puntos de unión por metro de anchura de las bandas.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la primera banda (B1) y/o la segunda banda (B2) están configuradas como bandas metálicas no recocidas de aluminio o una aleación de aluminio o de cobre o una aleación de cobre.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el material de las bandas metálicas (B1, B2), por ejemplo bandas de aluminio, presenta un alargamiento a la rotura A_{80} de como máximo un 6%, preferiblemente de 2% a 5%, por ejemplo alrededor de 3% a 4%.
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que se establecen para la unión de las bandas, por medio de un ensamble por penetración, al menos 30 puntos de unión, preferiblemente al menos 50 puntos de unión por metro de anchura de la banda.
- 20 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que se miden antes de la unión el espesor (D1) del final de la primera banda metálica (B1) y/o el espesor (D2) del principio de la segunda banda metálica (B2), y por que se controla o regula el proceso de ensamble por penetración en función del espesor medido o de los espesores medidos (D1, D2).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por que se controla o regula la profundidad de hincado del troquel o de los troqueles de la herramienta (6, 7) de ensamble por penetración en función de la medición del espesor o de las mediciones del espesor.
- 25 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que se posicionan el principio de banda y el final de banda y/o la herramienta (6, 7) de ensamble por penetración de tal manera que ningún troquel de la herramienta de ensamble (6, 7) choque con uno de los cantos de banda, y/o por que antes o después de la unión de las bandas (B1, B2) se producen uno o varios troquelados laterales en la zona de uno o ambos cantos de banda.
- 30 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que se producen los troquelados laterales antes de la unión de las bandas (B1, B2) con la condición de que, en función de la geometría de la herramienta y de la anchura y la posición de las bandas, se impida un impacto del troquel de la herramienta sobre un canto de banda.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que en la zona del solapamiento se aceitan únicamente la superficie superior de la banda metálica situada arriba y la superficie inferior de la banda metálica situada abajo.

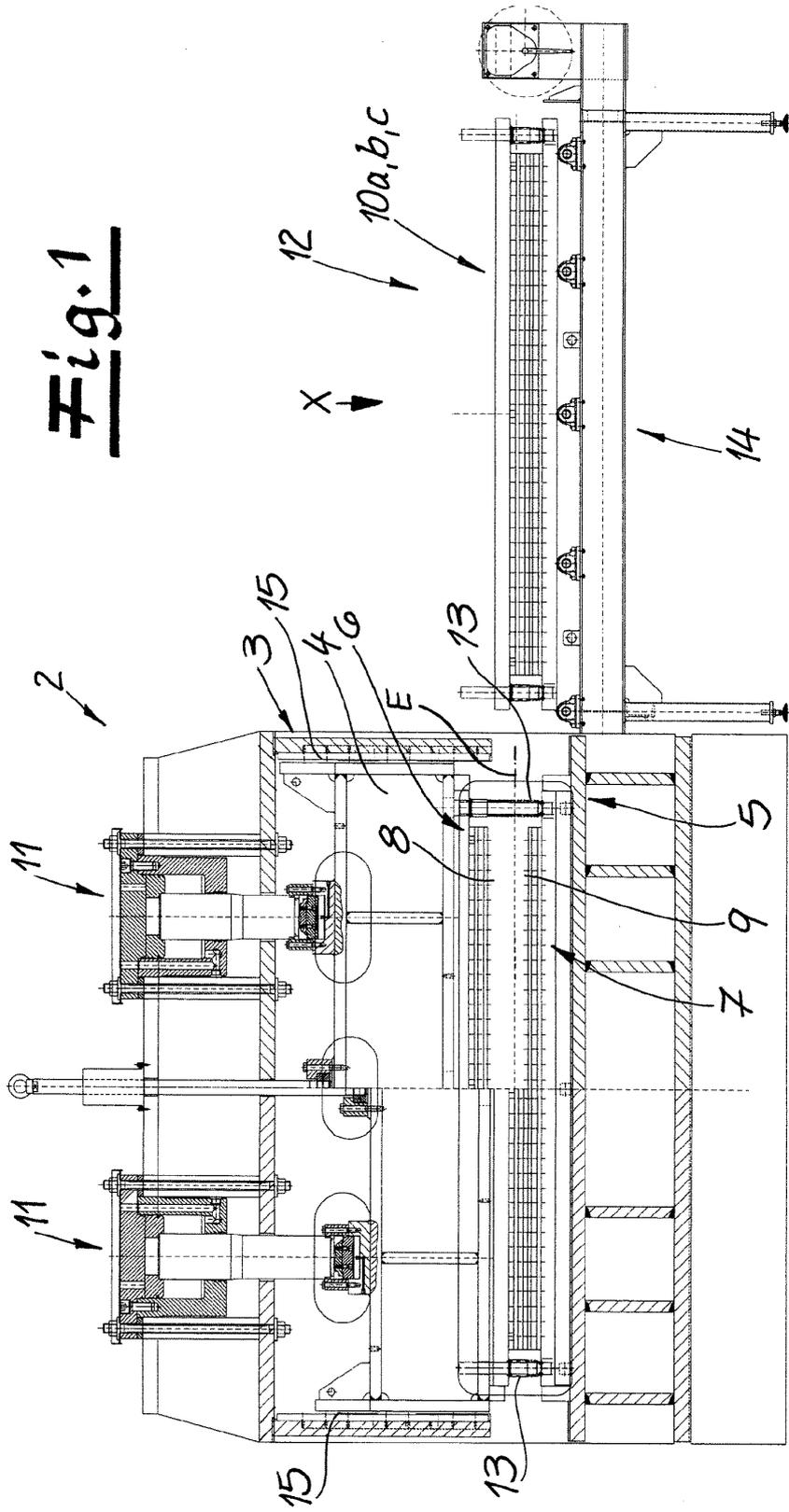


Fig. 2

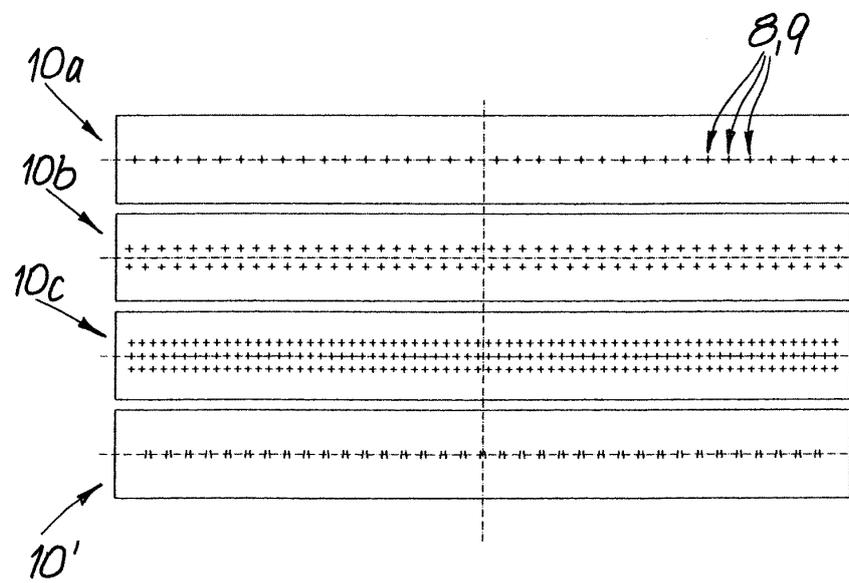
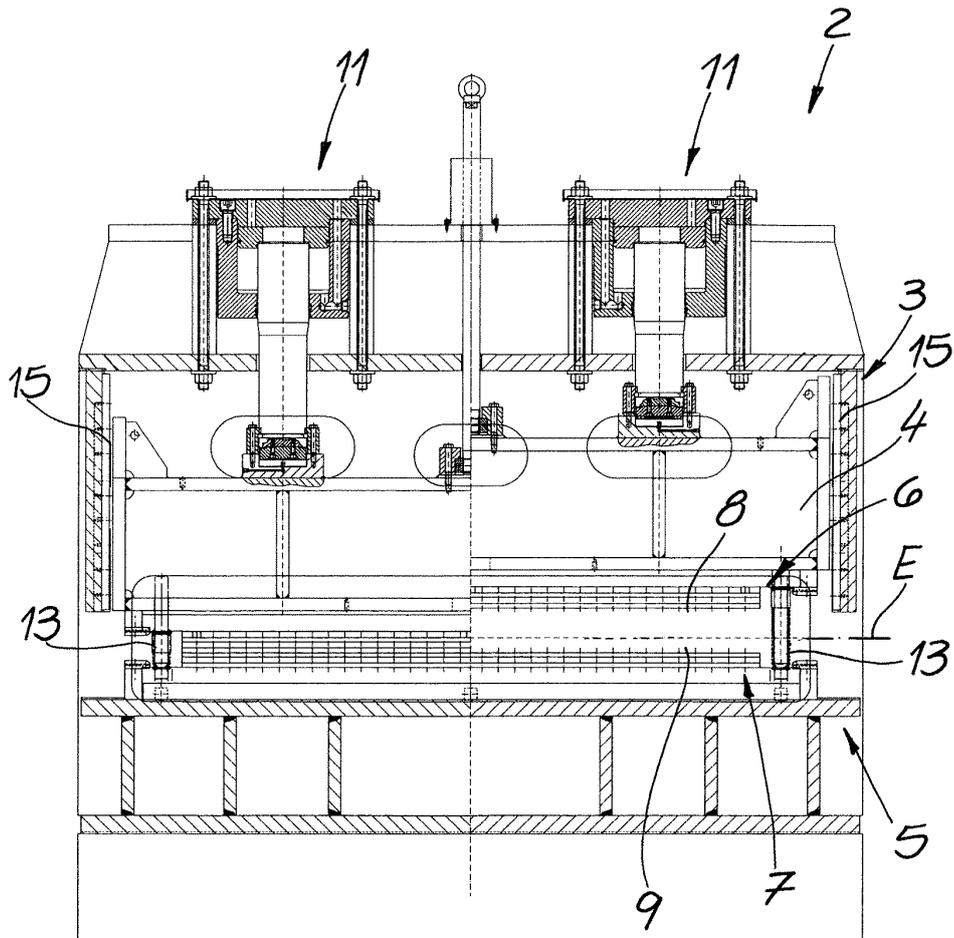


Fig.3



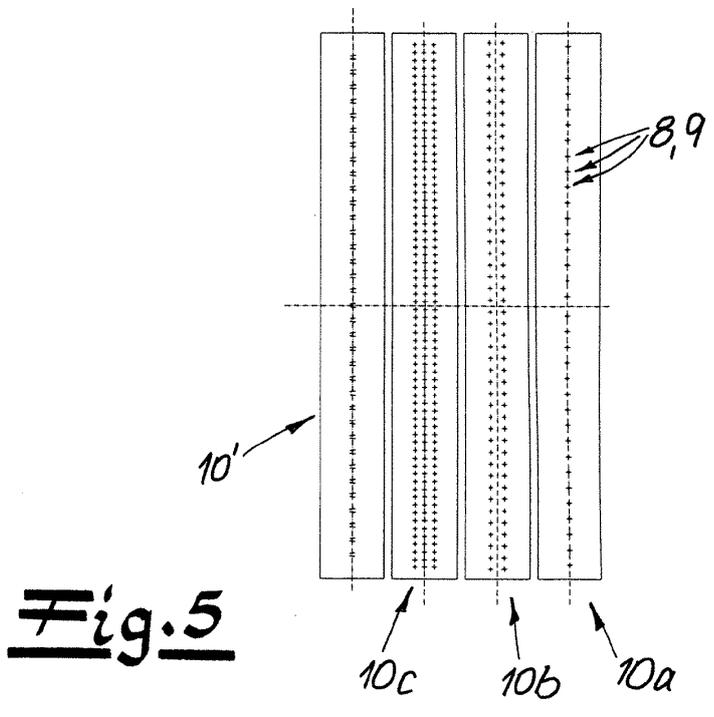
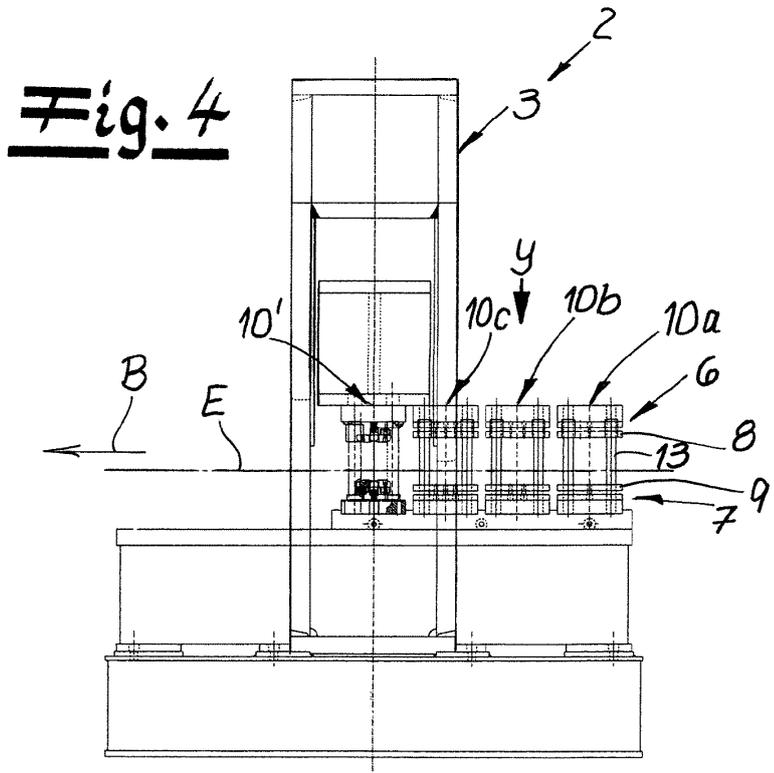


Fig. 6

