

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 187**

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: **26.10.2015** E 15191510 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019** EP 3020489

54 Título: **Procedimiento e instalación de tratamiento de banda para la unión de bandas metálicas**

30 Prioridad:

14.11.2014 DE 102014116710

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

18.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 743 187 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 e instalación de tratamiento de banda para la unión de bandas metálicas

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la unión de un final de banda de una primera banda metálica al principio de banda de una segunda banda metálica en instalaciones de tratamiento de banda, posicionándose el final de banda y el principio de banda uno encima de otro formando un solapamiento y uniéndose entre sí en la zona del solapamiento en varios puntos de unión mediante clinchado sin separación y, por consiguiente, sin partes cortantes. El objeto de la invención también consiste en una instalación de tratamiento de banda con un dispositivo para la unión de un final de banda de una primera banda metálica al principio de banda de una segunda banda metálica.
- 10 En las instalaciones de tratamiento de banda, también conocidas como líneas de procesado de banda, las bandas enrolladas normalmente en bobinas (rollos) se desenrollan en la sección de entrada, pasan a través de una o varias estaciones de tratamiento y, en su caso, se enrollan de nuevo en la sección de salida o alternativamente se cortan también en láminas. El principio de banda de una nueva bobina se une al final de banda de la última bobina para que las bandas no tengan que enhebrarse siempre de nuevo. La unión de banda es de particular importancia, dado que las uniones de banda defectuosas pueden influir negativamente en el procesamiento posterior.
- 15 Por lo tanto, en la práctica se conocen una gran variedad de procedimientos para la unión de bandas, por ejemplo, mediante soldadura, punzonado y/o adhesión (compárense, 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, también se pueden generar uniones de bandas mediante deformación plástica en frío, denominándose dicho procedimiento también clinchado. El clinchado es un procedimiento para la unión de bandas metálicas o chapas sin el uso de un material adicional. Una herramienta de clinchado consiste por regla general en punzón(es) y matriz(ces). El punzón presiona las bandas a unir en o contra la matriz, produciéndose una deformación plástica similar a la embutición profunda. En este caso, las bandas se unen entre sí en arrastre de forma (y en arrastre de fuerza) sin necesidad de utilizar remaches. Mediante la configuración de la matriz y del punzón se produce en o dentro de la matriz un flujo de los materiales hacia la anchura, de manera que, al igual que en una unión con remaches, se consigue una unión en arrastre de forma sin necesidad de utilizar remaches separados. Por la unión por deformación plástica en frío o clinchado se entiende en el marco de la invención un clinchado sin separación y, por lo tanto, sin partes cortantes.
- 25 Por el documento WO 2014/033037 A1, por ejemplo, se conocen un procedimiento de este tipo y una instalación de tratamiento de banda del tipo descrito al principio, constituyendo esta memoria impresa la base para el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 7. En este caso, los puntos de unión se crean durante la unión de banda mediante clinchado, generándose, transversalmente a la dirección de marcha de banda y a distancia, una pluralidad de puntos de unión, formando una o varias filas de puntos de unión. Resulta ventajoso controlar la posición de la herramienta o de las herramientas.
- 30 El procedimiento conocido para la unión de bandas mediante clinchado sin separación ha demostrado su eficacia en la práctica, pero se puede perfeccionar. Aquí es donde se aplica la invención.
- La invención se basa en la tarea de crear un procedimiento con el que las bandas metálicas se puedan unir fácilmente de forma universal y con una alta calidad.
- 40 Para resolver este problema, la invención revela en un procedimiento genérico que el grosor del final de banda de la primera banda metálica y/o el grosor del principio de banda de la segunda banda metálica se miden antes de la unión y que el proceso de clinchado se controla o regula en dependencia del/de los grosores medidos. El clinchado se lleva a cabo con una herramienta de clinchado que presenta punzones y matrices. Según la invención, la profundidad de introducción del punzón o de los punzones en el material se controla o regula, por ejemplo, se regula en cuanto a su posición, en dependencia del grosor medido de la banda o de los grosores medidos de las bandas.
- 45 La invención se basa en el conocimiento de que para la calidad de la unión de banda resulta especialmente importante generar una unión sin separación y, por consiguiente, sin cantos cortantes. Esto presupone que el punzón no se introduzca excesivamente en el material. Por otra parte, para la generación de una unión perfecta y estable resulta fundamental que el punzón se introduzca en una medida suficiente en el material, por lo que el resultado de la profundidad de introducción del punzón en las bandas es de especial importancia. Por este motivo,
- 50 en principio es posible llevar a cabo el proceso de unión controlando la posición. Sin embargo, adicionalmente a una regulación de la posición o alternativamente a una regulación de la posición, se lleva a cabo, según la invención, un control o una regulación del proceso de unión en dependencia de los grosores reales de las bandas metálicas. En la práctica se ha comprobado que los grosores de las bandas a unir difieren de los valores indicados/aceptados o de los valores teóricos. Dado que, según la invención, ahora se lleva a cabo una determinación del grosor real de las
- 55 bandas metálicas, se puede garantizar durante el proceso de unión que el proceso de unión siempre se lleva a cabo con la profundidad de introducción óptima. En este caso se miden con especial preferencia tanto el grosor del final de banda de la primera banda, como también el grosor del principio de banda de la segunda banda. La medición del grosor o las mediciones de grosor se pueden realizar, por ejemplo, mediante mediciones de grosor por láser.

Dado que, según la invención, tiene lugar una medición de grosor, ya no es tampoco necesario cortar previamente los finales de banda o los principios de banda con desviaciones de grosor eventualmente más grandes, por ejemplo, grosores excesivos, sino que la unión de banda se puede crear en las zonas que, en su caso, se cortan posteriormente de todos modos como desecho.

5 La medición del grosor de banda o de los grosores de banda se realiza antes de la unión preferiblemente por separado para cada una de las dos bandas. Alternativamente también es posible en el marco de la invención medir el grosor total de las bandas posicionadas unas encima de otras (antes del proceso de unión). Es posible medir el grosor o los grosores cerca o dentro del/en el dispositivo de unión. Alternativamente, la medición puede realizarse en otro lugar, por ejemplo, directamente detrás de la devanadora.

10 A continuación se explican otras configuraciones ventajosas.

Resulta ventajoso posicionar el principio de banda y el final de banda y/o la herramienta de clinchado de manera que ningún punzón de la herramienta de unión choque contra uno de los cantos de banda y/o que uno o varios punzonados laterales se apliquen en la zona de uno o de ambos cantos de banda antes o después de la unión de las bandas.

15 Aquí la invención se basa en el conocimiento de que para evitar problemas durante el paso de las bandas a través de otros componentes de la instalación, deben generarse puntos de clinchado perfectos, siendo preciso evitar que un punto de clinchado se genere o esté presente en la zona de un canto de banda. Si, por ejemplo, se genera un punto de clinchado en la zona de un canto de banda existente, un punto de clinchado sucio como éste puede provocar deshilachados en el canto de banda dependiendo del grado en el que el punzón cubre el canto de banda.

20 En esta zona, las partículas pueden desprenderse posteriormente al pasar a través de la línea de tratamiento de banda, adhiriéndose, por ejemplo, a los rodillos y provocando una presión sobre la banda. Por lo tanto, según la invención se toman medidas para evitar que se forme un punto de clinchado en la zona de un canto de banda o que éste permanezca en la misma.

25 Por consiguiente, según la invención existe la posibilidad de garantizar, ya durante el posicionamiento del principio de banda y/o del final de banda y/o el posicionamiento de la herramienta, que ningún punzón de la herramienta de unión choque contra uno de los cantos de banda.

30 Alternativa o complementariamente, la invención propone aplicar uno o varios troquelados laterales o punzonados en la zona de uno o de ambos cantos de banda. En principio, el punzonado de bandas metálicas se conoce en la práctica. Así puede resultar conveniente, por ejemplo, llevar a cabo punzonados laterales en caso de unión de bandas de diferente anchura, por ejemplo, si la nueva banda es más ancha que la vieja, ya que las esquinas más anchas de la nueva banda podrían quedar atascadas en la línea, por ejemplo, en los rodillos de compresión. Para evitarlo, en este caso las esquinas se punzonan oblicuamente, en concreto, con una herramienta de punzonado trapezoidal o semicircular. Según la invención, ahora es posible practicar los punzonados laterales después de la unión de las bandas, concretamente con la condición de que el punzonado no corte ningún punto de unión.

35 Alternativamente cabe la posibilidad de practicar uno o varios punzonados laterales antes de la unión de las bandas. Esto resulta conveniente, por ejemplo, si existe el riesgo de que un punzón de clinchado choque contra el canto de banda. En este caso, el punzonado lateral se puede realizar antes de la unión de las bandas con la condición de que una dependencia de la geometría de la herramienta y de la anchura de la banda impida que un punzón de herramienta choque contra un canto de banda.

40 Aparte de la posibilidad antes mencionada de centrar el final de banda y el principio de banda en el centro de la instalación, existe la posibilidad de que sólo una de las bandas se centre con respecto a la otra. En tal caso, ambos finales de banda o ambas bandas pueden situarse fuera del centro de la instalación. A continuación, la herramienta de clinchado se desplaza en la dirección de anchura de manera que su eje central coincida con el de los finales de banda. De nuevo se dan las posibilidades antes explicadas para evitar que el punto de clinchado se encuentre en la zona del canto de banda.

45 Opcionalmente es posible que la herramienta de clinchado permanezca fija en el centro de la instalación. La posición de las dos bandas se mide relativamente con respecto al centro de la instalación. De este modo se sabe dónde se disponen los puntos de clinchado en los dos finales de banda unidos. El punzonado lateral se realiza ahora en cada lado de manera que no se punzone ningún punto de clinchado. En caso de recortar también en la línea, la profundidad de punzonado en cada lado se dimensiona correspondientemente mayor, pero también de manera que no se punzone ningún punto de clinchado.

50 Según otro aspecto de la invención se propone opcionalmente lubricar bandas antes y/o durante el clinchado. En principio, se conoce la posibilidad de lubricar los elementos de unión durante el clinchado, a fin de minimizar el desgaste de la herramienta durante el clinchado y de maximizar la vida útil. No obstante, en la práctica se ha comprobado que la lubricación reduce la fricción de los elementos de unión o de las bandas, lo que puede influir negativamente en la calidad de la unión o en la resistencia de la unión.

55 Partiendo de esta base, la invención propone preferiblemente lubricar sólo la superficie superior de la banda metálica superior y la superficie inferior de la banda metálica inferior. Por lo tanto, la lubricación se realiza exclusivamente desde abajo sobre la banda situada en la parte inferior y desde arriba sobre la banda situada en la

parte superior, de manera que no se produzca ninguna lubricación entre las dos superficies de los finales de la banda. Así es posible evitar de un modo sencillo y fiable los problemas observados en la práctica. Sin embargo, se puede minimizar el desgaste de la herramienta y maximizar la vida útil.

5 El procedimiento según la invención resulta adecuado para una amplia variedad de bandas metálicas, por ejemplo, bandas de aluminio o de una aleación de aluminio o de cobre o de una aleación de cobre. En principio, esto incluye las bandas habituales, por ejemplo, las bandas metálicas recocidas. No obstante, en el marco de la invención se considera la unión de bandas metálicas no recocidas.

10 Para el clinchado es necesario o conveniente que los elementos de unión presenten una buena ductilidad o una buena capacidad de conformación bajo la aplicación de presión y de tracción. Por este motivo, en la práctica se ha supuesto hasta ahora que sólo son adecuadas las chapas o las bandas con un elevado alargamiento de rotura. Por esta razón, hasta ahora en la unión de bandas de aluminio el clinchado se limitaba a bandas de aluminio recocidas, comprendiendo la invención naturalmente la unión de bandas metálicas recocidas. Sin embargo, las pruebas han demostrado sorprendentemente que las bandas metálicas laminadas en frío y no recocidas, por ejemplo, las bandas de aluminio, también se pueden unir con una calidad suficiente mediante clinchado. Las pruebas han demostrado que se puede conseguir un clinchado de buena calidad incluso si el alargamiento de rotura A_{80} es sólo del 6% o menos. En el ensayo de tracción, en el caso del alargamiento de rotura se trata de la diferencia entre la longitud de medición después de la rotura y la longitud de medición inicial, en relación con la longitud de medición inicial, indicándose el alargamiento de rotura en porcentaje. Dado que el valor del alargamiento de rotura también viene determinado por la relación entre la longitud de medición y la sección transversal de la probeta, el alargamiento de rotura se indica más detalladamente mediante un índice correspondiente, refiriéndose, en el presente caso, el alargamiento de rotura A_{80} a un ensayo de tracción con una longitud de medición de 80 mm de la probeta. Por consiguiente, pueden utilizarse bandas metálicas cuyo alargamiento de rotura A_{80} es del 2% al 5%, es decir, aproximadamente del 3% al 4%. Según la invención, se consigue por lo tanto una unión de banda perfecta no sólo con bandas metálicas recocidas, sino también con bandas metálicas laminadas en frío, no recocidas. En el caso de las bandas metálicas puede tratarse, por ejemplo, de aluminio o de una aleación de aluminio o de cobre o de una aleación de cobre. En este caso resulta especialmente importante el hecho de que la unión de banda se lleva a cabo a través de una pluralidad de puntos de unión. Preferiblemente se realizan al menos 30 puntos de unión por metro de anchura de banda para la respectiva unión de banda, por ejemplo, al menos 40 puntos de unión, con especial preferencia al menos 50 puntos de unión por metro de anchura de banda. Debido a la pluralidad de puntos de unión que crean la unión de banda, se puede aceptar que se rompan algunos puntos de clinchado. La invención se basa en el conocimiento de que, por ejemplo, en la unión de bandas metálicas no recocidas y laminadas en frío, se puede trabajar en una zona límite en la que en su caso se rompen algunos puntos de clinchado. No obstante, la durabilidad de la unión de banda no merma de forma decisiva gracias al gran número de puntos de clinchado, por lo que el procedimiento según la invención también se puede implementar en la práctica en bandas metálicas no recocidas y laminadas en frío. En este caso, la pluralidad de puntos de unión se puede generar en una fila de puntos de unión con una pluralidad de puntos de unión distribuidos por la anchura de banda o con especial preferencia en varias filas de puntos de unión dispuestas unas detrás de otras en la dirección de marcha de banda. Así se pueden generar una o varias filas de puntos de unión al mismo tiempo con una única carrera de prensa.

En este sentido puede recurrirse a los conocimientos del documento WO 2014/033037 A1.

40 En una configuración opcional de la invención, las bandas se unen entre sí mediante clinchado atemperado. En tal caso se prevé que las bandas metálicas a unir se calienten antes y/o durante la unión. Con esta finalidad existe la posibilidad de precalentar las propias bandas con dispositivos de atemperado adecuados y, a continuación, practicar el clinchado. Alternativa o complementariamente, el atemperado también se puede controlar mediante las propias herramientas de clinchado. Para ello, cabe la posibilidad de calentar la herramienta superior y/o la herramienta inferior, de manera que la banda se caliente bajo presión de contacto y a continuación se conforme. Con esta finalidad puede resultar conveniente trabajar con una matriz no contorneada o con una contraherramienta no contorneada, pudiéndose calentar la contraherramienta y/o el punzón. En caso de un calentamiento de las bandas mediante una o ambas herramientas, puede resultar conveniente, antes del clinchado o del prensado, presionar las bandas unas contra otras con elementos adecuados, por ejemplo, un dispositivo de sujeción o similar. De este modo es posible presionar las bandas contra la contrasuperficie (calentada) con un sujetador, de manera que se produzca el calentamiento de la zona de unión. A continuación se lleva a cabo el clinchado con la ayuda del punzón. Una presión de contacto durante el calentamiento también se puede aplicar con las propias herramientas o los propios punzones. En la (primera) fase de calentamiento sólo se lleva a cabo una fijación de las bandas y, en este caso, el calentamiento y, a continuación, en una (segunda) fase de clinchado, la unión.

55 En el caso del clinchado atemperado resulta conveniente que la herramienta móvil, por ejemplo, la herramienta superior, se pueda ajustar en una posición controlada, en concreto especialmente si el punzón debe posicionarse en la banda en una fase de calentamiento para el precalentamiento por contacto. En caso de un precalentamiento por contacto con ayuda de la herramienta resulta además conveniente que la presión de contacto (durante el calentamiento) se pueda ajustar en dependencia de la banda.

60 Mediante el atemperado (calentamiento) de las bandas metálicas se aumenta su capacidad de conformación o su facultad de conformación, de manera que sea posible optimizar el proceso de unión. Esto resulta especialmente ventajoso en caso de unión de materiales frágiles, dado que la capacidad de conformación de los materiales frágiles

puede mejorarse mediante el atemperado. En general, el atemperado puede resultar ventajoso para materiales determinados o combinaciones de materiales. Se puede evitar la formación de grietas.

El objeto de la invención también consiste en una instalación de tratamiento de banda con un dispositivo para la unión de bandas metálicas con un procedimiento del tipo descrito. Este dispositivo presenta una prensa de unión con un cuerpo de prensa, una parte superior de prensa y una parte inferior de prensa, fijándose en la parte superior de prensa una herramienta superior con al menos un punzón (o una matriz) para el clinchado y en la parte inferior de prensa una herramienta inferior con al menos una matriz (o punzón) para el clinchado, pudiéndose desplazar la parte superior de prensa y/o la parte inferior de prensa con uno o varios accionamientos para la aplicación de una fuerza de prensado (una contra otra). De este modo existe la posibilidad de desplazar, con la ayuda de accionamientos, la parte superior de prensa con la herramienta superior contra la herramienta inferior fija o viceversa. En el caso de los accionamientos puede tratarse, por ejemplo, de cilindros compresores hidráulicos. En este caso también pueden utilizarse especialmente construcciones existentes de prensas de unión de punzonado. Se pueden aplicar fuerzas de prensado elevadas, de manera que se puedan practicar no sólo distintos puntos de unión, sino simultáneamente una pluralidad de puntos de unión, en especial una o varias filas completas de puntos de unión. Así se prevé que la herramienta superior se configure como una herramienta múltiple con varios punzones (o matrices) distribuidos por la anchura de banda y que la herramienta inferior se configure como una herramienta múltiple con varias matrices (o punzones) distribuidas por la anchura de banda. Según la invención se prevén uno o varios dispositivos de medición de grosor con los que se puede medir o se pueden medir el grosor del final de banda de la primera banda metálica y/o el grosor del principio de banda de la segunda banda metálica. Se prevé un dispositivo de control o de regulación con el que se puede controlar o regular el proceso de clinchado en función de los grosores medidos. Se puede prever adicionalmente un dispositivo de punzonado con el que se pueden generar uno o varios punzonados laterales antes y/o después de la unión de las bandas. Opcional o complementariamente se pueden prever además uno o varios dispositivos de lubricación para las bandas y/o para las herramientas.

Teniendo en cuenta el hecho de que el dispositivo puede adaptarse opcionalmente a diferentes bandas y especialmente a diferentes grosores de banda, se prevé con preferencia un dispositivo de cambio de herramienta con varias herramientas superiores y varias herramientas inferiores (y, por consiguiente, varios juegos de herramientas), que puede pasar opcionalmente de una posición de trabajo dentro de la prensa a una posición de espera fuera de la prensa y viceversa. Con la ayuda del dispositivo de cambio de herramientas, es posible poner a disposición varias herramientas de clinchado o juegos de herramientas, de manera que la máquina pueda adaptarse fácilmente a las condiciones respectivas, en particular a diferentes grosores de banda. Complementariamente existe la posibilidad de equipar el dispositivo de cambio de herramienta con una herramienta de punzonado adicional (convencional), de manera que la máquina también pueda convertirse, si es necesario, en un dispositivo de punzonado.

Como ya se ha explicado, las herramientas para el clinchado presentan por regla general, por una parte, un punzón y, por otra parte, una matriz. En el caso de la matriz puede tratarse, por ejemplo, de una matriz contorneada o perfilada que puede adaptarse a la forma del punzón. Sin embargo, en el marco de la invención por matriz también se entiende una matriz plana no contorneada y, como consecuencia, una contraherramienta plana, por lo que también incluye en cierto modo un procedimiento de clinchado "sin matriz".

La invención se explica a continuación a la vista de dibujos que sólo representan ejemplos de realización. Se muestra en la:

Figura 1 una primera forma de realización en una sección vertical,

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

Figura 3 una segunda forma de realización en una sección vertical,

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

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

Figura 6 una representación simplificada de la unión de clinchado con medición de grosores de banda.

Las figuras muestran un dispositivo para la unión de bandas metálicas, concretamente para la unión de un final de banda de una primera banda metálica al principio de banda de una segunda banda metálica. Un dispositivo de este tipo se integra preferiblemente en una instalación de tratamiento de banda (línea de proceso de banda), por ejemplo, en la zona de entrada de una línea de proceso de banda como ésta. Aquí, las bandas metálicas enrolladas se desenrollan en la sección de entrada, a continuación pasan por distintas estaciones de tratamiento y se enrollan de nuevo en la sección de salida o se procesan de algún otro modo. Para que no sea preciso enhebrar siempre las bandas metálicas de nuevo, el principio de banda de una nueva bobina se une al final de banda de la última bobina. Para ello, el principio de banda y el final de banda se posicionan uno encima de otro formando un solapamiento y se unen entre sí en varios puntos de unión en la zona de solapamiento. En principio, los procedimientos de unión de este tipo ya se conocen. Las bandas metálicas no se representan en las figuras 1 a 5, indicándose sólo el plano de banda E.

Según la invención, los puntos de unión se generan mediante unión por deformación plástica en frío sin partes cortantes (clinchado). El dispositivo presenta con esta finalidad una prensa de unión 2 con un cuerpo de prensa 3,

una parte superior de prensa 4 y una parte inferior de prensa 5. La dirección de marcha de banda B se indica en la figura 4, siendo en las figuras 1 y 3 perpendicular al plano del dibujo. En la parte superior de prensa 4 se fija una herramienta superior 6 con varios punzones 8 para el clinchado. En la parte inferior de prensa 5 se fija una herramienta inferior 7 con varias matrices para el clinchado. La herramienta superior 6 con punzones 8 y la herramienta inferior 7 con matrices 9 forman un juego de herramientas 10a, b, c. La herramienta superior 6 y la herramienta inferior 7 se configuran respectivamente como herramientas múltiples con respectivamente varios punzones 8 y matrices 9 distribuidas por la anchura de la banda. En los ejemplos de realización representados, la parte superior de prensa 4 se puede desplazar con los accionamientos 11 contra la parte inferior de prensa fija 5 para la aplicación de la fuerza de prensado. En los ejemplos de realización, los accionamientos 11 se configuran como cilindros compresores hidráulicos 11 que se unen con sus émbolos a la parte superior de prensa desplazable 4 y se apoyan en el larguero superior fijo del cuerpo de prensa 3. 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 de prensa 4 se guía en guías 15 del cuerpo de prensa 3.

Las formas de realización representadas están equipadas respectivamente con un dispositivo de cambio de herramienta 12 que pone a disposición varios juegos de herramientas 10a, b, c compuestos respectivamente de una herramienta superior 6 y de una herramienta inferior 7. Con la ayuda de este dispositivo de cambio de herramienta 12, los distintos juegos de herramientas 10a, b, c pueden pasar opcionalmente de una posición de trabajo dentro de la prensa a una posición de espera fuera de la prensa y viceversa. De este modo existe la posibilidad de cambiar las herramientas y adaptar el dispositivo a las condiciones deseadas, por ejemplo, al respectivo grosor de banda. Preferiblemente, para la unión de grosores de banda determinados se utilizan herramientas diferentes.

Las figuras 1 y 2, por una parte, y las figuras 3 a 5, por otra parte, muestran dos formas de realización con dispositivos de cambio de herramientas 12 configurados de diferente forma.

En las figuras 1 y 2 se representa una primera forma de realización en la que las herramientas 6, 7 con el dispositivo de cambio de herramienta 12 pasan de la posición de trabajo a la posición de espera transversalmente con respecto a la dirección de marcha de banda B. Para ello, en esta forma de realización el dispositivo de cambio de herramienta 12 se dispone lateralmente al lado de la prensa 2. Ésta presenta una mesa de cambio 14 con varios juegos de herramientas 10a, b, c dispuestos unos detrás de otros a lo largo de la dirección de marcha de banda B. Si se desea sustituir la herramienta que se encuentra en la prensa de unión 2, ésta se extrae (o se empuja) de la prensa transversalmente con respecto a la dirección de marcha de banda B y se coloca en la mesa de cambio 14. A continuación, la mesa de cambio 14 se desplaza paralelamente a la dirección de marcha de banda, por ejemplo, a una posición, de manera que otra herramienta se pueda empujar al interior (o introducir) de la prensa 2 transversalmente a la dirección de marcha de banda B. En la vista en planta simplificada de la figura 2 se puede ver que, en la forma de realización representada, se disponen en el dispositivo de cambio de herramienta 12 cuatro herramientas diferentes o juegos de herramientas 10a, b, c, 10'. Para el clinchado se prevén tres juegos de herramientas 10a, b, c, con los que se pueden aplicar una, dos o tres filas de puntos de unión. La primera herramienta 10a presenta, por lo tanto, una fila de punzones y matrices, mientras que el segundo juego de herramientas 10b presenta dos filas de punzones y matrices dispuestas una detrás de otra en la dirección de marcha de banda B y el tercer juego de herramientas 10c presenta tres filas de punzones y matrices dispuestas una detrás de otra en la dirección de marcha de banda, de manera que se puedan aplicar opcionalmente una, dos o tres filas de puntos de unión con una sola carrera de prensa dependiendo de qué herramienta 10a, b, c se disponga en la prensa 2. De forma complementaria se prevé un juego de herramientas adicional 10' configurado como una herramienta de punzonado 10', de manera que la prensa también se pueda reequipar fácilmente para una unión de punzonado. Se puede ver claramente que, por ejemplo, se pueden utilizar diferentes juegos de herramientas para diferentes grosores de banda o rangos de grosores de banda, presentando generalmente los distintos juegos de herramientas 10a, b, c diferentes diámetros de punto o diámetros de punzón. Por regla general, para bandas finas se utilizan diámetros de punto pequeños, pudiéndose practicar en tal caso relativamente muchos puntos de unión. Para bandas gruesas se utilizan diámetros de punto grandes, practicándose en tal caso normalmente menos puntos.

En este caso se puede ver que la herramienta superior 6 y la herramienta inferior 7 se unen entre sí mediante guías 13 formando el juego de herramientas 10a, b, c. En el ejemplo de realización se trata de columnas guía 13 que garantizan que la herramienta superior 6 y la herramienta inferior 7 con punzones y matrices se desplacen juntas correctamente en la posición deseada. Aquí cada juego de herramientas presenta un total de cuatro columnas guía 13 dispuestas en las esquinas. Esto se aplica igualmente a la forma de realización según las figuras 1 y 2, así como a 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 reemplazan transversalmente a la dirección de marcha de banda B, las figuras 3 a 5 muestran una segunda forma de realización en la que los juegos de herramientas 10a, b, c o 10' se desplazan a lo largo de la dirección de marcha de banda B para su sustitución. Los distintos juegos de herramientas se disponen a su vez uno detrás de otro en la dirección de marcha de banda B, pero en esta ocasión no desplazados lateralmente con respecto a la prensa de unión 2, sino desplazados a lo largo de la dirección de marcha de banda con respecto a la prensa de unión 2. Sin embargo, no se obstaculiza el paso de la banda metálica, dado que las herramientas superiores 6 siempre se disponen por encima de la banda metálica o del plano de banda E y las herramientas inferiores 7 siempre se disponen por debajo de la banda metálica, y dado que las columnas guía 13 siempre se disponen fuera de la zona de banda. En esta forma de realización, el juego de herramientas también se puede reemplazar si la banda se

encuentra dentro de la máquina. La figura 4 muestra una vista en la que la herramienta de punzonado 10' está dispuesta a modo de ejemplo en la máquina.

Para poder cambiar los juegos de herramientas 10a, b, c, 10', generalmente se prevén accionamientos de cambio, por ejemplo, accionamientos hidráulicos no representados en detalle en las figuras.

5 Las herramientas indicadas en las figuras 2 y 5 muestran que el dispositivo según la invención puede generar simultáneamente una pluralidad de puntos de unión distanciados transversalmente a la dirección de marcha de banda B, formando al menos una fila de puntos de unión que se extiende por la anchura de banda o prácticamente por la anchura de banda. Dependiendo de cuál de las herramientas se utilice, también es posible generar al mismo tiempo varias filas de puntos de unión dispuestas unas detrás de otras en la dirección de marcha de banda. De este modo también es posible realizar toda la unión de banda con una única carrera de prensa, incluso en caso de varias filas de puntos de unión. Con los cilindros hidráulicos 11, la prensa de unión proporciona fuerzas de compresión suficientes.

10 El principio de la unión mediante clinchado según la invención se muestra en la figura 6 a modo de ejemplo y simplificado. Aquí se muestran el final de banda de la primera banda metálica B1 y el principio de banda de la segunda banda metálica B2 y el solapamiento, en cuya zona se aplican los puntos de unión mediante clinchado con la herramienta de clinchado 6, 7. En este caso se muestra una unión de clinchado sin partes cortantes. En la figura 6 se puede ver que con un primer dispositivo de medición de grosores 16 se mide el grosor D1 del final de banda de la primera banda metálica B1 y que con un segundo dispositivo de medición de grosores 17 se mide el grosor D2 del principio de banda de la segunda banda metálica B2, concretamente antes de la unión de las bandas. Estos dispositivos de medición de grosores 16, 17 pueden configurarse, por ejemplo, como dispositivos de medición de grosores ópticos, por ejemplo, mediante radiación láser. Con la ayuda de estos dispositivos de medición de grosores 16, 17 existe la posibilidad de controlar y regular el proceso de unión en dependencia del grosor medido o de los grosores medidos D1, D2, y en concreto con un dispositivo de control y/o regulación no representado. En el ejemplo de realización representado, los dispositivos de medición de grosores se disponen directamente adyacentes a las herramientas de unión, pudiendo integrarse en el dispositivo de unión. No obstante, la invención también comprende formas de realización en las que los dispositivos de medición de grosores se disponen en otra posición dentro de la instalación de tratamiento de banda, pudiéndose disponer, por ejemplo, un dispositivo de medición de grosores directamente detrás de una devanadora, a fin de medir el grosor del principio de banda, pudiéndose procesar a continuación la señal correspondiente o el valor correspondiente durante la unión de banda.

25 Por lo demás también cabe la posibilidad de lubricar las bandas con dispositivos de lubricación 18, 19. En el ejemplo de realización representado se prevé lubricar en la zona del solapamiento sólo la superficie superior de la banda metálica superior B2 y la superficie inferior de la banda metálica inferior B1. Opcional y adicionalmente es posible lubricar las superficies de herramienta correspondientes.

30 Las opciones representadas en la figura 6 se pueden utilizar por separado o en combinación, por ejemplo, con un dispositivo según las figuras 1 a 5, o alternativamente también con dispositivos de diferente configuración.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la unión de un final de banda de una primera banda metálica (B1) al principio de banda de una segunda banda metálica (B2) en una instalación de tratamiento de banda, posicionándose el final de banda y el principio de banda uno encima de otro formando un solapamiento y uniéndose entre sí en la zona del solapamiento en varios puntos de unión mediante clinchado sin separación, caracterizado por que el grosor (D1) del final de banda de la primera banda metálica (B1) y el grosor (D2) del principio de banda de la segunda banda metálica (B2) se miden dentro de la instalación de tratamiento de banda antes de la unión y por que el proceso de clinchado se controla o regula en dependencia de los grosores medidos antes de la unión, controlándose o regulándose la profundidad de introducción del punzón o del punzón de la herramienta de clinchado en dependencia de los grosores (D1, D2) medidos antes de la unión.
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el principio de banda y el final de banda y/o la herramienta de clinchado se posicionan de manera que ningún punzón de la herramienta de unión choque contra uno de los cantos de banda y/o por que antes o después de la unión de las bandas (B1, B2) se practican en la zona de uno o de ambos cantos de banda uno o varios punzonados laterales.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que los punzonados laterales se practican antes de la unión de las bandas (B1, B1) con la condición de que una dependencia de la geometría de la herramienta y de la anchura de la banda evite que un punzón de herramienta choque contra un canto de banda.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que los punzonados laterales se practican después de la unión de las bandas (B1, B2) con la condición de que los punzonados laterales no corten ningún punto de unión.
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que en la zona del solapamiento sólo se lubrican la superficie superior de la banda metálica superior y la superficie inferior de la banda metálica inferior.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que para la unión de banda se practican mediante clinchado al menos 30 puntos de unión, preferiblemente al menos 50 puntos de unión por metro de anchura de banda.
- 35 7. Instalación de tratamiento de banda con un dispositivo para la unión de un final de banda de una primera banda metálica (B1) al principio de banda de una segunda banda metálica (B2), con una prensa de unión (2) para el clinchado, caracterizada por uno o varios dispositivos de medición de grosores (16, 17) con los que se pueden medir el grosor (D1) del final de banda de la primera banda metálica (B1) y el grosor (D2) del principio de banda de la segunda banda metálica (B2), y con un dispositivo de control y/o de regulación con el que se puede controlar o regular el proceso de clinchado en dependencia de los grosores (D1, D2) medidos antes de la unión.
- 40 8. Dispositivo según la reivindicación 7, con al menos un dispositivo de punzonado con el que se pueden generar uno o varios punzonados laterales antes y/o después de la unión de las bandas.
9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, con al menos un dispositivo de lubricación (18, 19) con el que se pueden lubricar la banda metálica o las bandas metálicas y/o la herramienta para el clinchado.

Fig. 1

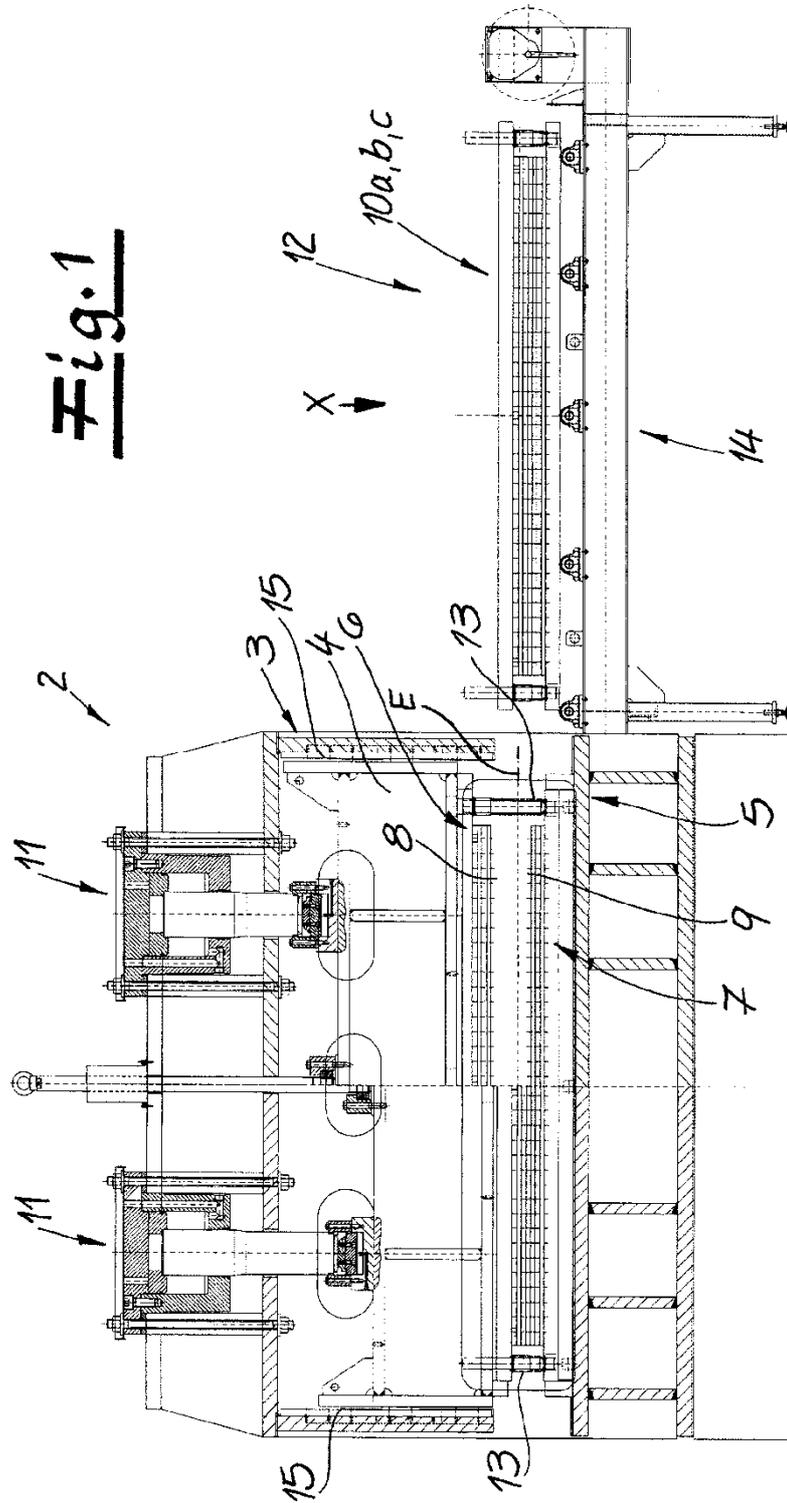


Fig. 2

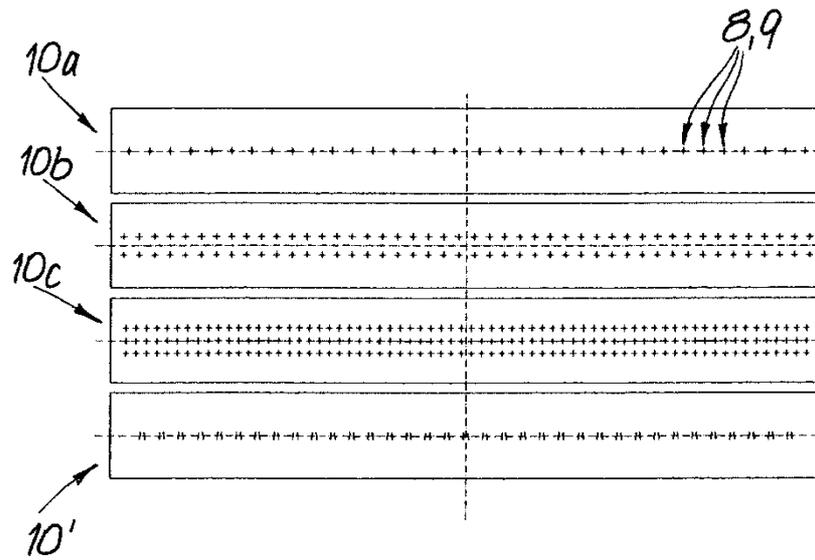
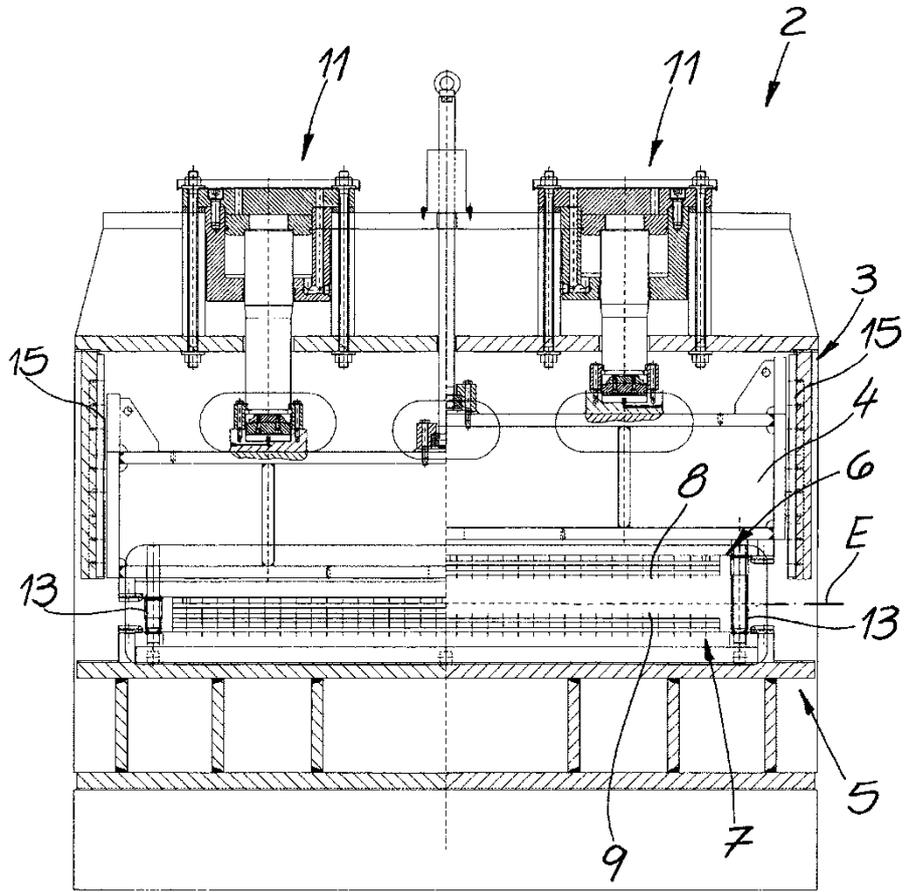


Fig. 3



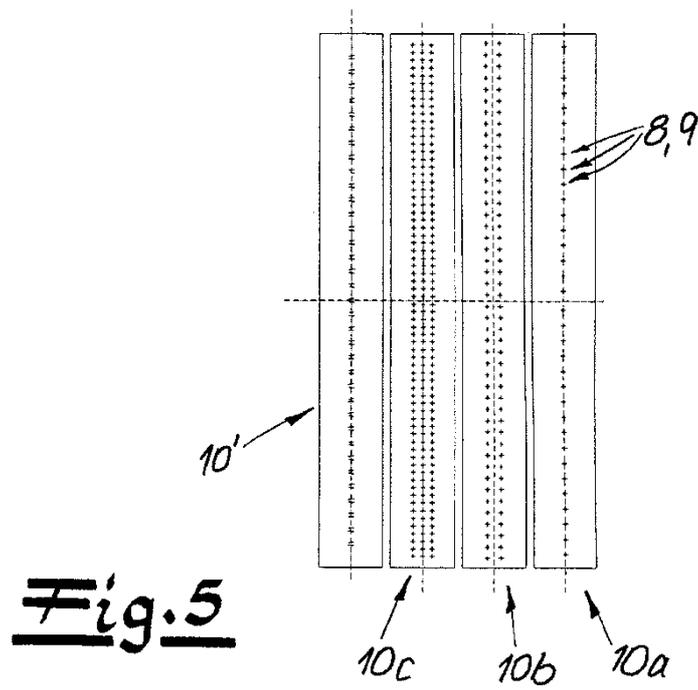
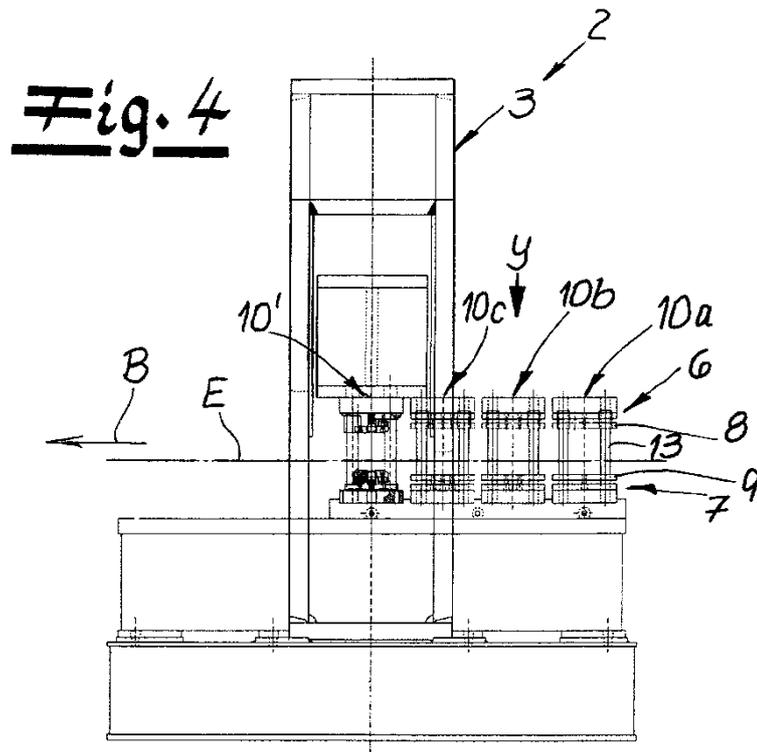


Fig. 6

