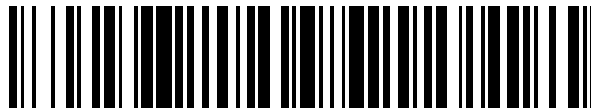


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 866**

51 Int. Cl.:

B21B 37/26 (2006.01)

B21D 28/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015 E 15201051 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 3181248**

54 Título: **Procedimiento e instalación para la fabricación de una pletina de chapa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2018

73 Titular/es:

**MUHR UND BENDER KG (100.0%)
Mubea-Platz 1
57439 Attendorn, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, DR., CHRISTOPH;
EICHNER, HARALD y
IVO, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 659 866 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 para la fabricación de una pletina de chapa

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de pletinas de chapa con diferentes grosores de chapa.

10 Por el documento DE 10 2012 110 972 B3 se conoce un procedimiento para la fabricación de un producto compuesto de un material de fleje laminado de forma flexible. A continuación, el material de fleje laminado de forma flexible se somete a un recubrimiento electrolítico y se trata térmicamente. A partir del material de fleje laminado de forma flexible se fabrican pletinas mediante recorte mecánico o soldadura por láser. Las pletinas así fabricadas se pueden tratar posteriormente mediante un proceso de moldeo formando una pieza moldeada que se puede configurar, por ejemplo, como componente estructural para un vehículo motorizado.

15 Por el documento DE 10 2012 014 258 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un componente de acero con una sensibilidad a la rotura de cantos reducida. El componente se fabrica mediante el moldeo de una pletina de chapa de acero en la que la pletina se corta en primer lugar a partir de un material de fleje y acto seguido se moldea en un componente. El recorte de la pletina se realiza a una temperatura superior a la temperatura ambiente y por debajo de la temperatura de transformación Ac1. La pletina se puede laminar de forma flexible con diferentes grosores.

Por el documento WO 2010/085486 A1 se conoce un procedimiento y un equipo para el corte por láser de pletinas de una banda de acero.

20 Por el documento EP 2 420 344 B1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un corte de contorno a partir de una banda de chapa. La banda de chapa se divide, con respecto a su anchura, en al menos tres franjas de mecanizado, asignándose un dispositivo de corte por láser a cada franja de mecanizado. En comparación con el campo de trabajo del segundo dispositivo de corte por láser, el campo de trabajo del primer dispositivo de corte por láser sigue corriente arriba o corriente abajo. Los dispositivos de corte por láser se controlan de manera que una primera sección parcial del corte de contorno se produzca por medio del dispositivo de corte por láser corriente arriba y que una segunda sección se produzca para completar el corte de contorno del dispositivo de corte por láser corriente abajo.

30 La presente invención se basa en la tarea de proponer un procedimiento para la fabricación de pletinas de chapa con diferentes grosores de chapa que ofrezca una gran estabilidad de proceso y una elevada precisión de fabricación de las pletinas de chapa a fabricar o que garantice un índice de desechos reducido. La tarea consiste además en proponer un equipo correspondiente con el que sea posible fabricar pletinas de chapa de forma segura en el proceso y con una alta precisión.

35 Una solución consiste en un procedimiento para la fabricación de una pletina de chapa con los pasos: laminado flexible de un material de fleje a partir de un material metálico, generándose un perfil de grosor con distintos grosores de chapa a lo largo de la longitud del material de fleje, de manera que las zonas situadas una tras otra del material de fleje laminado de forma flexible correspondan respectivamente a un perfil de grosor teórico de una pletina de chapa a recortar a partir del mismo; determinación de un perfil de grosor de medición de varias zonas sucesivas del material de fleje; cálculo de una posición teórica en el material de fleje para una pletina de chapa a recortar del material de fleje en dependencia del perfil de grosor de medición generado de al menos dos zonas sucesivas del material de fleje; corte del material de fleje laminado de forma flexible por medio de al menos un dispositivo de corte a lo largo de la posición teórica para la generación de la pletina de chapa.

40 Una ventaja consiste en que la asignación exacta de la posición de contorno teórica para la pletina de chapa a recortar del material de fleje se puede llevar a cabo en el perfil de grosor de chapa medido del material de fleje. De este modo se consigue una alta precisión de fabricación de las pletinas de chapa a fabricar, o se reduce, en virtud de las imprecisiones de fabricación, la proporción de desechos no aprovechables. A través de la medición del material de fleje prevista antes del proceso de corte por radiación, es posible dejar sin tratar en su caso las zonas de la pletina que no corresponden a las especificaciones geométricas con respecto al desarrollo del grosor. De esta forma resulta una eficacia del procedimiento especialmente alta, dado que no se genera ningún desecho innecesario.

50 El material de fleje de un material metálico se utiliza como material de partida para el laminado flexible. Se trata, en especial, de materiales que contienen al menos un elemento metálico o una aleación de elementos metálicos. En la producción industrial se utiliza a menudo el material de fleje de acero o de una aleación de acero, pudiendo utilizarse también un material de fleje de otros metales como el aluminio o aleaciones de aluminio. Se puede utilizar una banda laminada en caliente o una banda laminada en frío, debiéndose entender estos términos en el sentido de la terminología técnica para diferentes rangos de ancho de banda. La banda laminada en caliente es un producto acabado de acero laminado (banda de acero) que se fabrica mediante laminado después de haber sido previamente calentado. Por una banda laminada en frío se entiende una banda de acero laminada en frío (acero plano). Se denomina laminado en frío el acero plano, cuya última reducción de grosor se realiza mediante laminado sin calentamiento previo.

El material de fleje con un grosor de chapa fundamentalmente uniforme se lamina, en el marco del laminado flexible mediante la modificación de la abertura entre cilindros, en un material de fleje con un grosor de chapa variable a lo largo de la longitud. En este caso, el material de fleje se lamina de manera que los perfiles de grosor del material de fleje generados por zonas correspondan respectivamente a un perfil de grosor teórico de una pletina a fabricar a partir de este material. En particular, esto se refiere al hecho de que un perfil de grosor producido en una zona mediante laminado flexible corresponde al menos fundamentalmente al perfil de grosor teórico de las pletinas a recortar del mismo, es decir, teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de posición. En el marco de la presente revelación se entiende por una zona del material de fleje una parte geoméricamente definible del material de fleje de la que se recorta una pletina correspondiente. Las distintas zonas se disponen una tras otra en el material de fleje. Se prevé especialmente que las distintas zonas del material de fleje posean respectivamente varias secciones con grosores diferentes. Estas secciones generadas mediante el laminado flexible de distinto grosor se extienden transversalmente respecto a la dirección longitudinal o respecto a la dirección de laminado del material de fleje. Después del laminado flexible, el material de fleje puede volver a enrollarse fácilmente en una bobina y aportarse en otro punto del posterior procesamiento o puede tratarse directamente.

La determinación de un perfil de grosor se lleva a cabo especialmente en base a las mediciones del grosor a lo largo de la longitud del material de fleje. A una posición de longitud medida o una posición de recorrido del material de fleje se asigna una posición de grosor correspondiente que forma un par de posiciones. Para la medición se puede utilizar un sensor de grosor y un sensor de desplazamiento. La medición del grosor a lo largo de la longitud del material de fleje puede llevarse a cabo de forma gradual, es decir, por pasos, o de forma continua. Durante la medición gradual se miden para cada pletina de chapa a recortar varias posiciones a lo largo de la dirección longitudinal. A partir de los valores de grosor medidos y de los valores de posición correspondientes se genera el perfil de grosor de medición. Gracias al registro continuo del grosor a lo largo de la longitud del material de fleje se consigue un grado de seguridad del proceso especialmente alto y una fabricación precisa. En este caso se asigna de forma continua a cada posición de longitud del material de fleje una posición de grosor, de manera que esté disponible un perfil de medición de grosor de medición completo a lo largo de la longitud para una zona de banda medida. A continuación, este perfil de grosor medido se puede comparar mediante cálculo con el perfil de grosor teórico de la pletina de chapa a recortar, de manera que la posición del corte por radiación a aplicar se pueda adaptar individualmente a las condiciones marco geométricas. El posicionamiento o la sincronización de la posición del contorno de las pletinas a recortar de la banda hasta el perfil de grosor de chapa obtenido se pueden llevar a cabo por medio de algoritmos de cálculo adecuados. De este modo se puede optimizar la posición de los componentes en la banda, lo que da lugar a un proceso estable con una alta precisión de fabricación.

En una concretización a modo de ejemplo, el grosor se puede registrar a lo largo de la longitud del material de fleje en una primera y una segunda zona que sigue a continuación del material de fleje, pudiéndose realizar el corte de la primera pletina de chapa de la primera zona en función del perfil de grosor de medición de la primera y de la segunda zona.

Este principio puede mantenerse de forma general. Así, los valores de medición de más de dos zonas de pletina del material de fleje también se pueden utilizar para la determinación del contorno de corte del dispositivo de corte. Por ejemplo, los contornos de corte de grupos sucesivos de pletinas, por ejemplo, de tres pletinas, se pueden determinar teniendo en cuenta el perfil de grosor de medición de todas las zonas de banda pertenecientes a este grupo.

Para el corte de una pletina de material de fleje se pueden utilizar uno o varios dispositivos de corte. Si se utilizan varios dispositivos de corte, éstos se pueden colocar sucesivamente en paralelo, es decir, en relación con la anchura de la banda, uno al lado de otro y/o uno tras otro, es decir, con respecto a la extensión longitudinal de la banda. Al menos un corte parcial para la separación de una pletina del material de fleje se puede llevar a cabo por medio de un rayo. En este caso, al menos uno de los dispositivos de corte se configura como dispositivo de corte por radiación. Sin embargo, también es posible imaginar que al menos un corte parcial para la separación de una pletina del material de fleje se pueda realizar mecánicamente por medio de una herramienta de punzonado o de corte con un filo definido.

De acuerdo con una realización posible del procedimiento, el material de fleje se sujeta en la dirección longitudinal del material de fleje durante el corte por radiación. Gracias a esta medida se logra una alta precisión de posicionamiento del material de fleje y, por lo tanto, una alta precisión de fabricación de las pletinas a recortar del mismo.

Según una configuración, el al menos un dispositivo de corte por radiación se puede mover a lo largo de varios ejes, previéndose en especial que el movimiento a lo largo de un eje se pueda controlar independientemente del movimiento de otro eje. De este modo se consigue un posicionamiento preciso y una alta precisión de fabricación.

Se pueden prever varios dispositivos de corte para el corte por radiación o para el corte mecánico de las pletinas de chapa del material de fleje. En este caso, varios dispositivos de corte pueden trabajar simultáneamente en el corte de contorno de la misma pletina de chapa o bien se pueden tratar varias pletinas de chapa simultáneamente mediante un dispositivo de corte correspondiente.

El proceso puede llevarse a cabo de forma continua, es decir, el corte por radiación se realiza mediante el avance del material de fleje. En este caso, los dispositivos de corte también se mueven con el material de fleje. Alternativamente, el proceso también se puede llevar a cabo de forma discontinua, es decir, la zona de banda a

cortar avanza hacia el dispositivo de corte, a continuación el avance se detiene y la pletina de chapa se corta del material de fleje estando la banda parada. Una vez cortada la pletina de chapa, el material de fleje se desplaza hacia adelante para la fabricación de la siguiente pletina. Esta última realización del procedimiento resulta especialmente adecuada para un corte mecánico.

5 Conforme a una posible configuración, el corte por radiación se puede llevar a cabo de manera que una pletina cortada por radiación permanezca unida inicialmente al material de fleje por medio de al menos un nervio. La separación completa de la pletina de chapa del material de fleje restante se puede realizar en un paso posterior. En este caso, el al menos un nervio se separa por medio de un dispositivo de corte adicional situado a continuación del primer dispositivo de corte en la dirección de transporte del material de fleje. Concretamente, el corte por radiación se puede realizar de manera que en el marco del primer mecanizado de corte se prevean varios nervios, a través de los cuales la pletina parcialmente cortada permanezca unida inicialmente al material de fleje. Aquí resulta ventajoso disponer al menos un primer nervio, con respecto a la dirección de avance de banda, en un primer tercio delantero de la pletina cortada por radiación y disponer al menos un segundo nervio, con respecto a la dirección de avance de banda, en un tercio trasero de la pletina cortada por radiación. De este modo, las fuerzas de avance se pueden transmitir del material de fleje a la pletina parcialmente recortada, de manera que la pletina se posicione con precisión. El primer y/o el segundo nervio se pueden configurar de manera que se extiendan fundamentalmente en la dirección longitudinal del material de fleje.

Según una concretización posible, para el corte por radiación se puede utilizar un rayo láser, es decir, el dispositivo de corte por radiación se diseña en forma de un dispositivo de corte de rayo láser. No obstante se entiende que también se pueden utilizar otros procedimientos de corte por chorro como, por ejemplo, el corte por chorro de agua. Con el dispositivo de corte por radiación es posible ajustar y/o controlar los parámetros de corte durante el proceso de corte. Dichos parámetros de corte que influyen en el proceso de corte son, por ejemplo, la potencia de radiación, el enfoque del haz, la velocidad de avance, las presiones de desgaseado y/u otros parámetros técnicos. En especial se puede prever que al menos uno de los parámetros de corte del dispositivo de corte por radiación se ajuste al grosor de chapa y/o a las propiedades del material metálico o se controle durante el proceso de corte en dependencia del grosor de chapa medido del material de fleje. Por ejemplo, las secciones de banda más gruesas se pueden recortar con otros parámetros diferentes a los de las secciones de banda más delgadas, de manera que todo el proceso de corte se pueda llevar a cabo por completo de forma eficiente y según las necesidades. Naturalmente esto también se aplica al corte mecánico de las pletinas en el que los parámetros de corte que influyen en el proceso de corte mecánico como, por ejemplo, la fuerza de corte o la velocidad de corte, se pueden controlar en función del grosor de chapa.

Se pueden prever otros pasos de procesamiento como la aplicación de una protección anticorrosiva a las pletinas de chapa o al material de fleje. De acuerdo con una primera posibilidad, el material de fleje ya se puede recubrir antes del laminado flexible, lo que tiene como consecuencia que la capa de protección anticorrosiva obtenga un grosor diferente debido al posterior laminado flexible a lo largo de la longitud del material de fleje. Según una segunda posibilidad, la capa de protección anticorrosiva también se puede aplicar después del laminado flexible. En este caso, el grosor de la capa de protección anticorrosiva es fundamentalmente constante a lo largo de la longitud de la banda laminada de forma flexible. En ambos casos, la protección anticorrosiva se aplica preferiblemente en un proceso continuo. Para ello, el material de fleje se desenrolla de la bobina, dotada de una protección anticorrosiva en un proceso continuo, enrollándose a continuación de nuevo en la bobina, a fin de aportarlo a los siguientes pasos del procedimiento. Se entiende que el material de fleje también se puede tratar directamente, es decir, en estado desenrollado. De acuerdo con otra posibilidad, las pletinas de chapa también se pueden cortar del material de fleje y, acto seguido, dotarlas de la protección anticorrosiva por piezas.

Las pletinas de chapa pueden tratarse posteriormente en las siguientes fases de fabricación, por ejemplo, moldearse en una pieza moldeada. Las piezas moldeadas se pueden endurecer. Alternativamente, las pletinas de chapa también se pueden conformar y endurecer en una herramienta mediante endurecido en prensa.

La solución de la tarea arriba citada consiste además en un equipo para la fabricación de una pletina de chapa que comprende: una unidad de laminado para el laminado flexible de material de fleje de un material metálico, en particular chapa de acero, y una unidad de corte para el corte de distintas pletinas de chapa del material de fleje, presentando el material de fleje una pluralidad de zonas situadas una tras otra, a partir de las cuales se debe cortar respectivamente una pletina de chapa; presentando la unidad de corte un dispositivo de medición para el registro del grosor del material de fleje en dirección longitudinal del material de fleje, al menos un dispositivo de corte para cortar el material de fleje laminado de forma flexible, y una unidad de control electrónica para el control del dispositivo de corte en base a los valores de medición registrados por medio del dispositivo de medición, caracterizado por que, durante el funcionamiento, la distancia entre el dispositivo de medición y el dispositivo de corte es mayor que el doble de la longitud de una pletina de chapa a recortar, de manera que sea posible determinar una posición teórica para una pletina de chapa a cortar del material de fleje en dependencia de un perfil de medición de al menos dos zonas del material de fleje situadas una tras otra.

Por consiguiente, el equipo resulta adecuado para la realización del procedimiento arriba citado. En este sentido también resultan las mismas ventajas, de manera que a este respecto se hace referencia a la descripción anterior. Se entiende que todas las características del procedimiento se pueden transferir al equipo y viceversa, todas las características relacionadas con el equipo se pueden transferir al procedimiento. El equipo permite una optimización

de la posición de las pletinas de chapa a recortar en el material de fleje, es decir, un ajuste exacto en cuanto a la posición del contorno teórico de la pletina de chapa a recortar del material de fleje relativamente con respecto al perfil de grosor de chapa del material de fleje. El contorno teórico de las pletinas de chapa a recortar sólo se determina después de la medición del grosor de chapa a lo largo de la longitud, de manera que se alcance una alta precisión de fabricación.

El dispositivo de corte comprende preferiblemente al menos un dispositivo de corte por radiación, entendiéndose que adicional o alternativamente también es posible prever al menos un dispositivo de corte mecánico. Según una concretización posible se pueden prever varios dispositivos de corte por radiación. Los dispositivos de corte por radiación se pueden diseñar y controlar por medio de la unidad de control electrónica de manera que varias pletinas de chapa se puedan cortar del material de fleje al mismo tiempo. Alternativa o adicionalmente también se pueden prever varios dispositivos de corte que corten al mismo tiempo una pletina de chapa.

De acuerdo con otra configuración se puede prever un aparato de avance para el avance del material de fleje. El aparato de avance puede presentar un primer dispositivo de avance dispuesto delante del dispositivo de corte y un segundo dispositivo de avance dispuesto detrás del dispositivo de corte. El dispositivo de avance se puede controlar preferiblemente de manera que el material de fleje quede sujeto en la zona del corte.

El equipo de corte o el procedimiento para el recorte puede comprender en otra concretización las siguientes características: la bobina se puede aportar a una bobinadora desde un carro de carga de bobina que consiste en un dispositivo para el almacenamiento intermedio de la bobina. La bobina se desenrolla por medio de la bobinadora y la sección final de la bobina se introduce en la unidad de enderezado con los elementos auxiliares correspondientes y se alinea conforme a las especificaciones. Se puede prever un acumulador de banda que compense las tolerancias y las fluctuaciones en el proceso de mecanizado. Para ello, el acumulador de banda se dimensiona suficientemente para cubrir por completo las longitudes de avance y las velocidades máximas durante el mecanizado. Entre el acumulador de banda y el dispositivo de medición se puede prever un dispositivo estabilizador de banda en el que se estabilice o alise el material de fleje. El dispositivo de medición comprende una medición del grosor de banda y una medición de la longitud de banda. El avance del material de fleje se realiza por medio de un dispositivo de avance que se coloca delante del dispositivo de medición. La aportación o el avance se configuran de manera que durante el funcionamiento sea posible compensar las tolerancias de longitud del proceso de laminado. Al primer avance le sigue un transportador de rodillos que presenta al menos el doble de la longitud de una zona de pletina, a fin de obtener la longitud de medición necesaria para la medición del grosor de chapa y la asignación de la posición de contorno de varias pletinas relativamente con respecto al perfil de grosor de chapa. A continuación, las posiciones de contorno se sitúan en la banda, transmitiéndose la posición al dispositivo de corte. Se prevé especialmente que la medición del grosor y los valores de longitud se lleven a cabo de forma continua y se transmitan directamente al control del dispositivo de corte para el posicionamiento exacto y el control de las herramientas de corte. Por consiguiente, tiene lugar un control continuo en el que se mide la longitud completa de la banda.

A continuación se explican ejemplos de realización preferidos por medio de las figuras del dibujo. Aquí se muestra en la

Figura 1 un procedimiento según la invención esquemáticamente como diagrama de desarrollo;

Figura 2 el dispositivo de corte de la figura 1 esquemáticamente en detalle;

Figura 3 el dispositivo de corte de la figura 1 esquemáticamente en detalle en una forma de realización modificada;

Figura 4 el dispositivo de corte de la figura 1 esquemáticamente en detalle en otra forma de realización;

Figura 5 el dispositivo de corte de la figura 1 esquemáticamente en detalle en otra forma de realización;

Figura 6 el dispositivo de corte de la figura 1 esquemáticamente en detalle en otra forma de realización; y

Figura 7 el procedimiento según la figura 1 esquemáticamente como diagrama de desarrollo con otros pasos del procedimiento.

Las figuras 1 a 7 se describen en primer lugar conjuntamente con respecto a sus características comunes. Se muestran un procedimiento según la invención, así como un equipo según la invención para la fabricación de una pletina de chapa 2 a partir de un material de fleje laminado de forma flexible 3. Como material de partida se puede utilizar una banda laminada en caliente o una banda laminada en frío de un material metálico, en especial de un material de acero templable. El material puede estar disponible como banda cortada o como banda con borde de laminado.

En el paso de procedimiento S10, el material de fleje 3 se trata mediante laminado por medio de una unidad de laminado 1 y concretamente por medio de laminado flexible. Con este propósito, el material de fleje 3, que en su estado inicial está enrollado en una bobina 4 y presenta un grosor de chapa en gran medida constante en su longitud antes del laminado flexible, se lamina por medio de cilindros 5, 6 de manera que se obtenga un grosor de chapa variable a lo largo de la dirección de laminado. El proceso se supervisa y controla durante el laminado, utilizándose los datos determinados por una medición del grosor de chapa 7 como señal de entrada para el control de los cilindros 5, 6. Después del laminado flexible, el material de fleje 3 posee diferentes grosores a lo largo de su

longitud en dirección de laminado. Después del laminado flexible, el material de fleje 3 se enrolla de nuevo en la bobina 8 de manera que se pueda aportar al siguiente paso del procedimiento.

En un paso del procedimiento que sigue a continuación S40 se recortan distintas pletinas de chapa 2 del material de fleje laminadas de forma flexible 3 por medio de una unidad de corte 23. La unidad de corte 23, que también se puede denominar dispositivo de corte, comprende un dispositivo de medición 10, una unidad de control electrónica (Electronic Control Unit, ECU), así como uno o varios dispositivos de corte 9. En este caso, el recorte de las pletinas de chapa 2 del material de fleje 3 se realiza mediante un proceso de corte utilizando el dispositivo de corte 9 y teniendo en cuenta las magnitudes medidas por medio del dispositivo de medición 10. El dispositivo de corte 9 se configura especialmente en forma de un dispositivo de corte por radiación, realizándose en este caso la separación de la pletina 2 del material de fleje por medio de un rayo 11. En concreto se puede utilizar un dispositivo de corte por rayo láser, separándose la pletina 2 del material de fleje mediante uno o varios rayos láser 11. Sin embargo se entiende que en principio también se puede utilizar un dispositivo de corte mecánico en lugar de un dispositivo de corte por radiación.

Un paso parcial importante para el recorte de las pletinas de chapa 2 consiste en la medición del grosor a lo largo de la longitud del material de fleje 3. El dispositivo de medición 10 utilizado con este fin está previsto delante del dispositivo de corte por radiación 9 en dirección de avance del material de fleje 3. El dispositivo de medición 10 comprende al menos un sensor 12 para la detección de una magnitud que representa el grosor del material de fleje 3 y un sensor 13 para la detección de una magnitud que representa la posición de longitud del material de fleje 3. Los valores de grosor y longitud registrados por los sensores 12, 13 se transmiten a la unidad de control electrónica (ECU). La unidad de control electrónica sirve para el posterior tratamiento de los valores de grosor y longitud medidos, así como para el control del dispositivo de corte por radiación 9. La medición se realiza preferiblemente de forma continua en el material de fleje 3 desenrollado de la bobina 8. En este caso se asigna a cada posición de longitud del material de fleje 3 un valor de grosor, de manera que el perfil de grosor de la banda se registre por completo a lo largo de la longitud. Los valores de longitud y los valores de grosor correspondientes se registran en el estado relajado del material de fleje 3 desenrollado, es decir, a excepción de la fuerza de avance necesaria fundamentalmente sin fuerza.

Como se puede ver especialmente en la figura 2, la distancia L9 entre el dispositivo de medición 10 y el dispositivo de corte por radiación 9 es mayor que el doble de la longitud L2 de una pletina de chapa a recortar 2. Los contornos de las pletinas de chapa aún por recortar 2', 2'', 2''', así como las distintas zonas de banda 14', 14'', 14''' por pletina de chapa se representan en la figura 2 mediante una línea discontinua. El contorno de la pletina de chapa cortada en línea recta 2 se representa con una línea continua. Debido a la distancia existente L9 entre el dispositivo de medición 10 y el dispositivo de corte 9 se puede registrar el perfil de grosor de al menos dos zonas de banda 14', 14'' y tenerlas en cuenta para la determinación de los contornos a cortar. De este modo, las tolerancias de longitud del material de fleje laminado de forma flexible 3 se pueden compensar y tener en cuenta en la fabricación de las pletinas de chapa 2. Por lo tanto, se aumenta en general la precisión de fabricación y se reducen los índices de desechos.

El contorno de las pletinas de chapa 2 a recortar del material de fleje 3 es arbitrario y se puede ajustar individualmente de acuerdo con las especificaciones geométricas. En la figura 1 se muestra esquemáticamente una pletina 2, que también se puede denominar pletina de chapa tridimensional (3D-TRB) o corte de contorno, recortada del material de fleje 3. Para fabricar cualquier contorno, el dispositivo de corte por radiación 9 se puede mover al menos a lo largo de dos o más ejes X, Y, Z, concretamente en dirección de avance, en dirección transversal y, en su caso, en dirección vertical del material de fleje. Aquí, el dispositivo de corte por radiación 9 se puede mover a lo largo del eje X independientemente del movimiento a lo largo del eje Y y/o del eje Z, lo que se aplica de forma análoga a los demás ejes (Y, Z).

Para una alta precisión de posicionamiento de la pletina a recortar 2, el material de fleje 3 puede sujetarse en la dirección longitudinal L del material de fleje durante el corte por radiación. Esto se puede llevar a cabo por medio de un dispositivo de avance (no representado) situado delante y otro dispositivo de avance situado detrás del dispositivo de corte por radiación 9. Los dos dispositivos de avance se sincronizan de manera que el material de fleje quede sujeto en medio.

El recorte de las pletinas de chapa 2 del material de fleje 3 se puede realizar de forma continua o discontinua. En el proceso continuo, la medición y el corte se realizan durante el movimiento de avance del material de fleje 3. En el proceso discontinuo, el avance del material de fleje se lleva a cabo por fases, realizándose el recorte de las pletinas 2 del material de fleje 3 con la banda parada. Después de recortar una o varias pletinas, el material de fleje se desplaza para la fabricación de la siguiente pletina o pletinas.

Detrás del último dispositivo de avance, los cortes de contorno y los residuos de material se pueden separar mediante una unidad de corte adicional y los componentes se pueden transferir a un sistema de transporte. El sistema de transporte pone las pletinas 2 a disposición de un sistema de apilado que apila las mismas en los contenedores del cliente o en paletas.

La figura 3 muestra una unidad de corte 23 para la realización del paso de procedimiento S40 en una forma de realización modificada. Ésta corresponde en gran medida a la forma de realización según la figura 2, de manera que

con respecto a las características comunes se hace referencia a la descripción anterior. En este caso, los detalles iguales se dotan de las mismas referencias que en la figura 2.

Una diferencia de la forma de realización según la figura 3 consiste en que el proceso de corte se realiza en dos pasos parciales. En el marco del primer proceso de corte sólo se corta una parte del contorno de la pletina de chapa 2, de manera que la pletina a recortar permanezca unida a la zona marginal restante del material de fleje 3 a través de varios nervios no recortados 15, 15', 15", 15"". La separación completa de la pletina de chapa 2 del material de fleje restante 3 se realiza en el segundo paso parcial que sigue a continuación por medio de un segundo dispositivo de corte 16. En este caso, los nervios 15, 15', 15", 15"" se separan mediante el dispositivo de corte adicional 16 situado a continuación del primer dispositivo de corte 9 en la dirección de transporte L del material de fleje 3. En la figura 3 se puede ver que en la presente realización se prevén en total cuatro nervios y concretamente un nervio 15 en el extremo delantero, dos nervios laterales de 15', 15" y un nervio 15"" en el extremo trasero. No obstante se entiende que, según el contorno y el tamaño de la pletina a cortar, también se puede prever cualquier otro número de nervios técnicamente razonable. En el estado mostrado del segundo paso parcial, el nervio delantero 15 y el nervio lateral 15' ya se han separado por medio del segundo dispositivo de corte 16.

La figura 4 muestra una unidad de corte 23 para la realización del paso de procedimiento S40 en otra forma de realización. Ésta corresponde en gran medida a la forma de realización según la figura 2, de manera que con respecto a las características comunes se hace referencia a la descripción anterior. En este caso, los detalles iguales se dotan de las mismas referencias que en la figura 2.

Una diferencia de la forma de realización según la figura 4 consiste en que a lo largo de la anchura B3 del material de fleje 3 se prevén dos filas de pletinas de chapa 2, 102 a recortar del material de fleje. Por lo tanto, también se prevén dos dispositivos de corte 9, 109 que recortan de forma sincronizada respectivamente una pletina de chapa correspondiente 2, 102 del material de fleje. Ambos dispositivos de corte 9, 109 se controlan por medio de la unidad de control electrónica (ECU) en base al grosor del material de fleje 3 registrado por el dispositivo de medición 10 a lo largo de la longitud.

En la presente forma de realización también se prevé que la respectiva posición de contorno para las pletinas de chapa 2, 102 a elaborar a partir del material de fleje 3 se realice respectivamente en función del desarrollo del grosor medido a lo largo de al menos dos zonas de pletina consecutivas. En concreto aquí se prevé que la distancia L9 entre el dispositivo de medición 10 y los dispositivos de corte por radiación 9, 109 sea superior a tres veces la longitud L2 de una pletina de chapa 2, 102 a recortar. De este modo, al calcular la posición del contorno de las pletinas de chapa 2, 102 a recortar, se puede tener en cuenta el desarrollo del grosor de chapa de respectivamente tres zonas de pletina consecutivas 14, 14', 14", 14"".

La figura 5 muestra una unidad de corte 23 para la realización del paso de procedimiento S40 en otra forma de realización. Ésta corresponde en gran medida a la forma de realización según la figura 3, de manera que con respecto a las características comunes se hace referencia a la descripción anterior. En este caso, los detalles iguales se dotan de las mismas referencias que en la figura 3.

Una primera diferencia de la forma de realización según la figura 5 consiste en que a lo largo de la anchura B3 del material de fleje 3 se prevén dos filas de pletinas de chapa 2, 102 a recortar del material de fleje. Por consiguiente, también se prevén dos dispositivos de corte 9, 109 que recortan de forma sincronizada respectivamente una pletina de chapa correspondiente 2, 102 del material de fleje. Ambos dispositivos de corte 9, 109 se controlan por medio de la unidad de control electrónica (ECU) en base al grosor del material de fleje 3 registrado por el dispositivo de medición 10 a lo largo de la longitud. En este caso, para simplificar, no se muestra el dispositivo de medición.

Otra diferencia consiste en que el proceso de corte se realiza en dos pasos parciales. En el marco del primer proceso de corte sólo se corta, por fila de pletina, una parte del contorno de la respectiva pletina de chapa 2, 102, de manera que la pletina permanezca unida a la zona marginal restante del material de fleje 3 a través de varios nervios no recortados 15, 115. La separación completa de la pletina de chapa 2, 102 del material de fleje restante 3 se realiza en el segundo paso parcial que sigue a continuación por medio del segundo dispositivo de corte 16, 116. En este caso, los nervios 15, 115 se separan mediante el dispositivo de corte adicional 16, 116 situado a continuación del primer dispositivo de corte 9, 109 en la dirección de transporte L del material de fleje 3.

Además se prevé que para la realización del primer paso parcial se prevean varios dispositivos de corte 9, 9'; 109, 109' con los que sea posible tratar de forma sincronizada dos pletinas de chapa consecutivas 2, 2'; 102, 102'. De este modo se puede reducir el tiempo de mecanizado. Para la separación de los nervios 15, 115 que se realiza en el segundo paso parcial basta con un dispositivo de corte 16, 116 para cada fila de pletinas, dado que las longitudes de corte restantes de los nervios a separar 15, 115 son reducidas. Los primeros dispositivos de corte 9, 109; 9', 109' y los segundos dispositivos de corte 16, 116 se pueden controlar individualmente mediante la unidad de control electrónica.

En la presente forma de realización también se prevé que la posición de contorno respectiva para las pletinas de chapa 2, 102 a elaborar a partir del material de fleje 3 se determine, respectivamente en dependencia del desarrollo del grosor medido, a lo largo de al menos dos zonas de pletina consecutivas.

La figura 6 muestra una unidad de corte 23 para la realización del paso de procedimiento S40 en otra forma de realización. Ésta corresponde en gran medida a la forma de realización según la figura 5, de manera que con

respecto a las características comunes se hace referencia a la descripción anterior. En este caso, los detalles iguales se dotan de las mismas referencias que en la figura 5.

Las características comunes con la forma de realización según la figura 5 consisten en que se prevén dos filas de pletinas de chapa 2, 102 a lo largo de la anchura B3 del material de fleje 3, en que el proceso de corte se realiza en dos pasos parciales y en que la posición de contorno respectiva para las pletinas de chapa 2, 102 a elaborar a partir del material de fleje 3 depende respectivamente del desarrollo del grosor medido a lo largo de al menos dos zonas de pletina consecutivas 14, 14', 14", 14'''.

Una diferencia de la forma de realización según la figura 6 consiste en que para la realización del primer paso parcial se prevén varios dispositivos de corte 9, 9'; 109, 109' con los que se trata respectivamente de forma sincronizada una pletina de chapa 2, 2'; 102, 102'. Esto también da lugar a una reducción del tiempo de mecanizado en comparación con una realización con sólo un dispositivo de corte por fila de pletinas. Para la separación de los nervios 15 se prevé un dispositivo de corte 16, 116 por fila.

Se entiende que también es posible imaginar otras modificaciones. Por ejemplo, según la anchura B3 del material de fleje 3 y el tamaño de las pletinas de chapa a recortar 2, se pueden prever más de dos filas. Por otra parte, las pletinas de chapa 2, 102 de las distintas filas también se pueden disponer desplazadas unas respecto a otras y/o presentar diferentes contornos.

En la figura 7 se muestra un procedimiento según la invención con otros pasos de procedimiento posibles, siendo éstos por sí solos opcionales.

Después del laminado flexible (S10), el material de fleje 3 se puede alisar en el paso de procedimiento S20 por medio de una unidad de enderezado de banda 17. Si es necesario, el material también se puede recocer después del laminado flexible o después del alisado.

Después del laminado flexible (S10) o del alisado (S20), el material de fleje 3 se puede dotar en el paso de procedimiento S30 de una protección contra la corrosión. Para ello, el material de fleje 3 pasa a través de una unidad de recubrimiento de banda electrolítica 18. Se puede ver que el recubrimiento de banda se realiza en régimen continuo, es decir, el material de fleje 3 se desenrolla de la bobina 4, pasa a través de la unidad de recubrimiento 18 y se enrolla de nuevo en la bobina 4 después del recubrimiento. La unidad de recubrimiento de banda 18 comprende un tanque de inmersión 19 lleno de un líquido electrolítico 20 que pasa a través del material de fleje 3. El guiado del material de fleje 3 se realiza mediante los juegos de rodillos 21, 22.

En la presente realización del procedimiento se prevé que el material de fleje se corte después del recubrimiento electrolítico (S30) según el paso de procedimiento S40 arriba descrito, recortándose distintas pletinas de chapa 2 del material de fleje. En este caso se entiende que la elaboración de las pletinas de chapa se puede realizar según cada una de las formas de realización de acuerdo con las figuras 2 a 6, de manera que a este respecto se hace referencia de forma abreviada a la descripción anterior.

Después de la generación de pletinas 2 a partir del material de fleje 3 se puede llevar a cabo, en el paso de procedimiento S50, un moldeo de la pletina 2 formándose el producto final tridimensional deseado. Según una primera posibilidad, las pletinas se pueden moldear en caliente o, según una segunda posibilidad, moldear en frío.

El moldeo en caliente se puede llevar a cabo como proceso directo o indirecto. En el caso del proceso directo, las pletinas 2 se calientan a una temperatura de austenitización antes del moldeo, lo que puede realizarse mediante inducción o en un horno. Después del calentamiento a temperatura de austenitización, la pletina calentada se moldea en una herramienta de conformado 24 y al mismo tiempo se enfría a una alta velocidad de enfriamiento, obteniendo el componente su contorno final y endureciéndose al mismo tiempo. En el caso del moldeo en caliente indirecto, la pletina 2 se somete a un conformado previo antes de la austenitización. El conformado previo tiene lugar en el estado frío de la pletina, es decir, sin calentamiento previo. Durante el conformado previo, el componente obtiene un perfil que aún no corresponde a la forma final, pero que se aproxima a la misma. Después del conformado previo se lleva a cabo, al igual que en el proceso directo, una austenitización y el moldeo en caliente, obteniendo el componente su contorno final y endureciéndose.

Alternativamente al moldeo en caliente como proceso de conformado, las pletinas también se pueden moldear en frío. El moldeo en frío resulta adecuado especialmente para aceros de carrocería blandos o componentes a los que no se les formulan requisitos especiales en cuanto a la resistencia. En el caso del moldeo en frío, las pletinas se moldean a temperatura ambiente.

Se entiende que la realización mostrada del procedimiento también se puede modificar. Por ejemplo, el recubrimiento electrolítico también se puede realizar antes del laminado flexible o después de la elaboración de las pletinas 2 a partir del material de fleje o después del moldeo en la pieza moldeada mediante el recubrimiento de la pieza.

Lista de referencias

1 Unidad de laminado

ES 2 659 866 T3

	2	Pletina de chapa
	3	Material de fleje
	4	Bobina
	5	Cilindro
5	6	Cilindro
	7	Medición del grosor de chapa
	8	Bobina
	9	Dispositivo de corte
	10	Dispositivo de medición
10	11	Rayo láser
	12	Sensor
	13	Sensor
	14	Zona de banda
	15	Nervio
15	16	Dispositivo de corte
	17	Unidad de enderezado de banda
	18	Unidad de recubrimiento de banda
	19	Tanque de inmersión
	20	Líquido
20	21	Juego de rodillos
	22	Juego de rodillos
	23	Unidad de corte
	24	Unidad de moldeo
	B	Anchura
25	L	Longitud
	R	Dirección longitudinal

REIVINDICACIONES

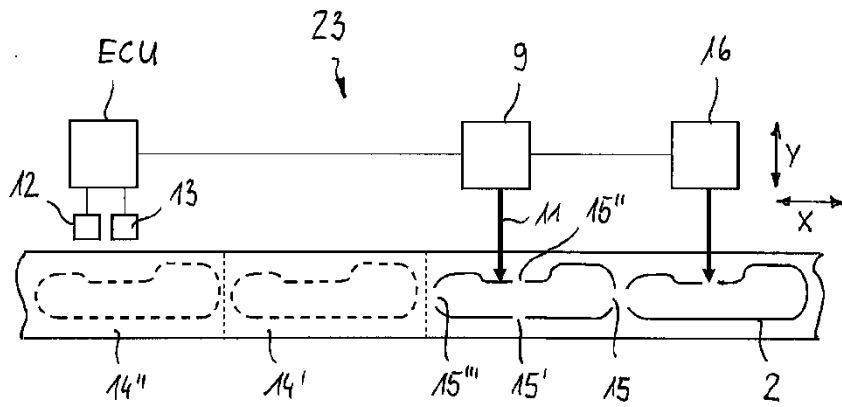
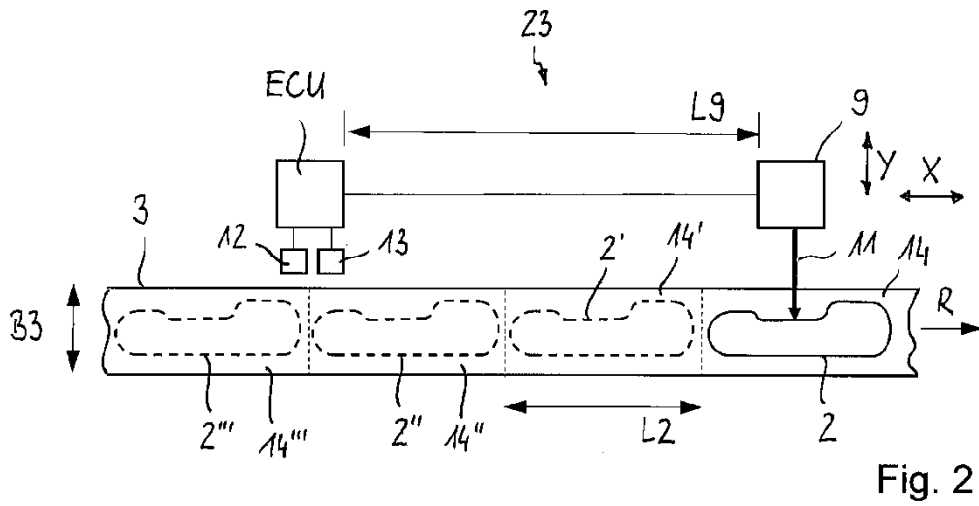
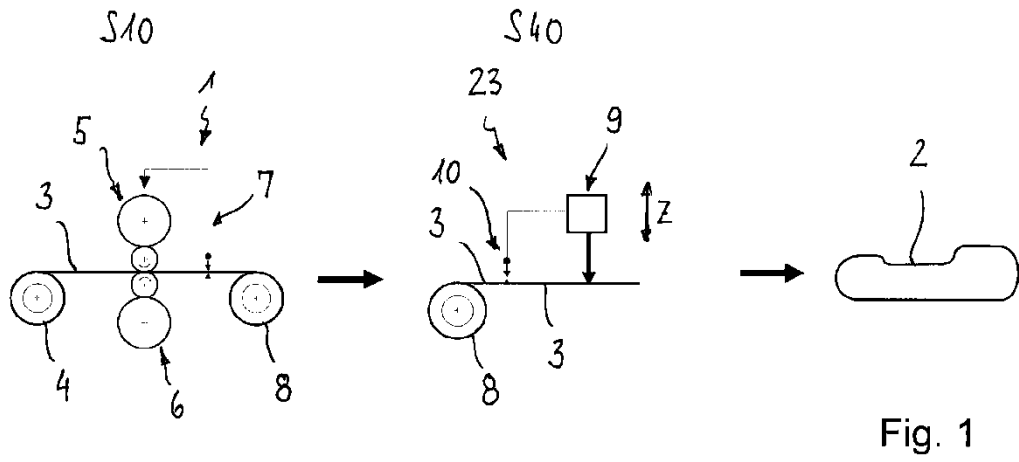
1. Procedimiento para la fabricación de una pletina de chapa con los pasos: laminado flexible (S10) de un material de fleje (3) a partir de un material metálico, generándose un perfil de grosor con distintos grosores de chapa a lo largo de la longitud del material de fleje (3), de manera que las zonas situadas una tras otra (14, 14', 14'', 14''') del material de fleje (3) laminado de forma flexible correspondan respectivamente a un perfil de grosor teórico de una pletina de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') a recortar a partir del mismo; determinación de un perfil de grosor de medición de varias zonas sucesivas (14, 14', 14'', 14''') del material de fleje (3); cálculo de una posición teórica en el material de fleje (3) para una pletina de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') a recortar del material de fleje (3) en dependencia del perfil de grosor de medición generado de al menos dos zonas sucesivas (14, 14', 14'', 14''') del material de fleje (3); corte del material de fleje (3) laminado de forma flexible por medio de al menos un dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) a lo largo de la posición teórica para la generación de la pletina de chapa (2, 2', 2'', 2''').
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el registro del grosor del material de fleje (3) se realiza de forma continua a lo largo de la longitud del material de fleje (3), asignándose respectivamente una posición de longitud y una posición de grosor.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por: la medición del grosor del material de fleje (3) a lo largo del material de fleje (3) en una primera zona (14) del material de fleje (3), de la que se recorta una primera pletina de chapa (2), en una segunda zona (14') del material de fleje (3) que sigue a la primera zona, de la que se recorta una segunda pletina de chapa (2'), y en una tercera zona (14'') del material de fleje (3) que sigue a la segunda zona (14') y de la que se recorta una tercera pletina de chapa (2''); llevándose a cabo el cálculo de las posiciones de contorno teórico para las primeras pletinas de chapa (2) y las segundas pletinas de chapa (2') a recortar del material de fleje (3) en dependencia del perfil de grosor de medición determinado de al menos la primera zona (14), de la segunda zona (14') y de la tercera zona (14'').
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el material de fleje (3) se tensa previamente en dirección longitudinal del material de fleje (3) durante el corte.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que al menos un dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) se puede posicionar a lo largo de varios ejes independientemente unos de otros.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el corte de una pletina de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') se realiza por medio de varios dispositivos de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) que recortan las pletinas de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') del material de fleje (3) al mismo tiempo y/o por que varias pletinas de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') se recortan del material de fleje (3) al mismo tiempo por medio de respectivamente un dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el corte se realiza de manera que una pletina (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') cortada por radiación permanezca unida al principio al material de fleje (3) por medio de al menos un nervio (15, 15', 15'', 15'''; 115, 115', 115'', 115''').
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el corte se realiza de manera que un primer nervio (15) se disponga, con respecto a la dirección de avance de la banda, en un primer tercio delantero de la pletina (2) cortada por radiación y que un segundo nervio (15'') se disponga, con respecto a la dirección de avance de la banda, en un tercio trasero de la pletina cortada por radiación.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el primer nervio (15) y/o el segundo nervio (15'') se extienden fundamentalmente en dirección longitudinal del material de fleje (3), de manera que las fuerzas de avance que parten del material de fleje (3) se transmitan a la pletina de chapa (2).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que como paso adicional se prevé: el corte posterior de la pletina de chapa cortada (2), separándose el al menos un nervio (15, 15', 15'', 15'''; 115, 115', 115'', 115'''), de modo que la pletina de chapa (2, 102) se separe por completo de una zona restante del material de fleje (3).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el corte se lleva a cabo por medio de al menos un rayo de corte, controlándose al menos un parámetro de corte del rayo de corte en dependencia del grosor de chapa y/o de las propiedades del material de fleje.
12. Equipo para la fabricación de una pletina de chapa que comprende: una unidad de laminado (1) para el laminado flexible de material de fleje (3) de un material metálico y una unidad de corte (23) para el recorte de distintas pletinas de chapa (2, 102; 2', 102'; 2'', 102''; 2''', 102''') del material de fleje (3), presentando el material de fleje (3) una pluralidad de zonas situadas unas tras otras de las que se recorta respectivamente una pletina de chapa (2, 102; 2',

102'; 2", 102"; 2"', 102'''), presentando la unidad de corte (23) un dispositivo de medición (10) para el registro del grosor del material de fleje (3) a lo largo de la longitud del material de fleje (3), al menos un dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) para el corte del material de fleje (3) laminado de forma flexible, y una unidad de control electrónica (ECU) para el control del dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) en base a los valores de medición registrados por medio del dispositivo de medición (10), caracterizado por que, durante el funcionamiento, la distancia (L9) entre el dispositivo de medición (10) y el dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) es mayor que el doble de la longitud (L2) de una pletina de chapa a recortar (2, 102; 2', 102'; 2", 102"; 2"', 102'''), de manera que sea posible determinar una posición teórica para una pletina de chapa (2, 102; 2', 102'; 2", 102"; 2"', 102''') a elaborar a partir del material de fleje (3) en dependencia de un perfil de medición de al menos dos zonas del material de fleje (3) situadas una tras otra.

13. Equipo según la reivindicación 12, caracterizado por que se prevén varios dispositivos de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) que se configuran y se pueden controlar por medio de la unidad de control electrónica de manera que se puedan recortar varias pletinas de chapa (2, 102; 2', 102'; 2", 102"; 2"', 102''') del material de fleje (3) al mismo tiempo y/o por que se prevén varios dispositivos de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116) que se configuran y se pueden controlar por medio de la unidad de control electrónica, a fin de recortar conjuntamente una pletina de chapa (2, 102; 2', 102'; 2", 102"; 2"', 102''') del material de fleje (3).

14. Equipo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado por que se prevé un dispositivo de transporte para el transporte del material de fleje (3) a través del dispositivo de medición (10) y del dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116), presentando el dispositivo de transporte una pluralidad de cuerpos de rodillo en los que se apoya el material de fleje (3).

15. Equipo según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado por que se prevé un dispositivo de avance para el avance del material de fleje (3), presentando el dispositivo de avance un primer dispositivo de avance que se dispone delante del dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116), y un segundo dispositivo de avance que se dispone detrás del dispositivo de corte (9, 9'; 109, 109'; 16, 116), pudiéndose controlar el primer y el segundo dispositivo de avance de manera que el material de fleje (3) quede sujeto en medio.



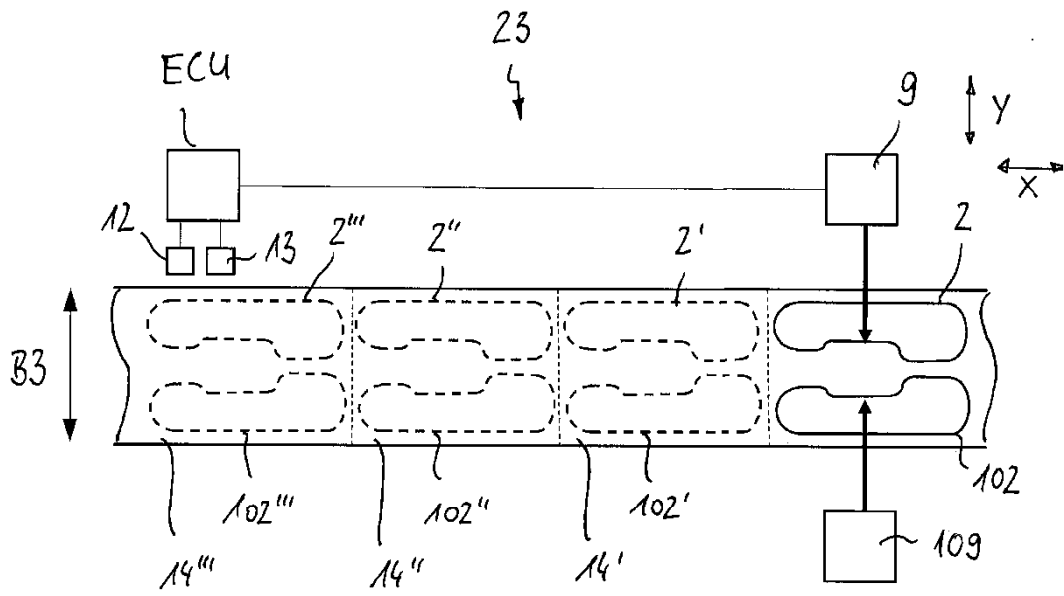


Fig. 4

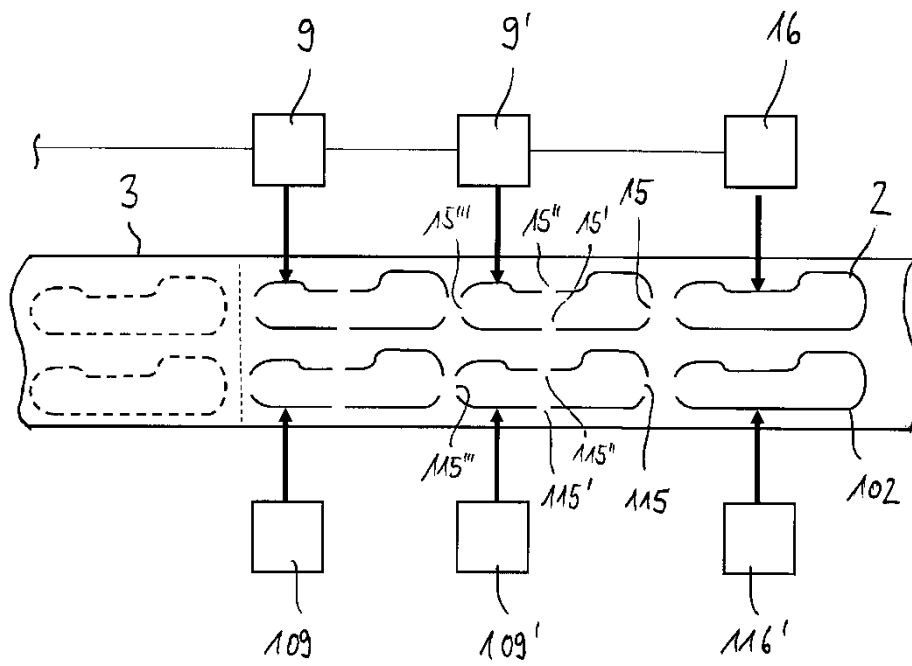


Fig. 5

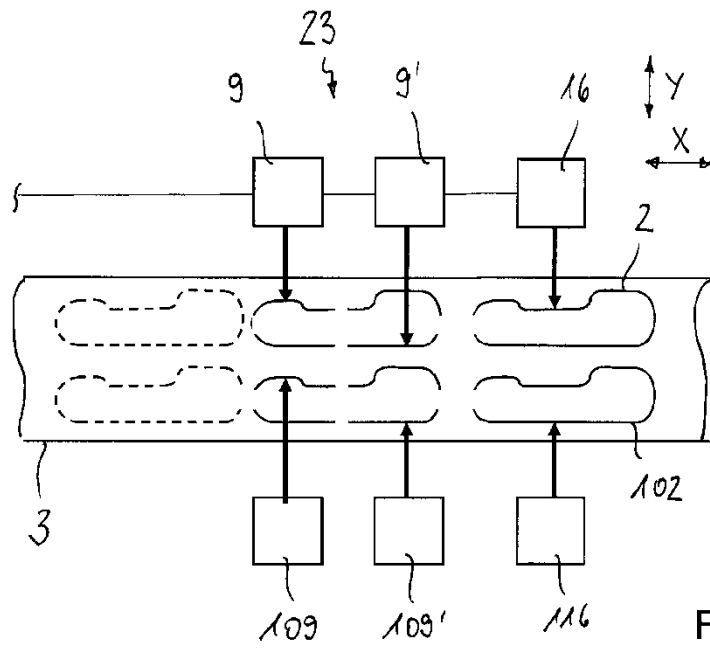


Fig. 6

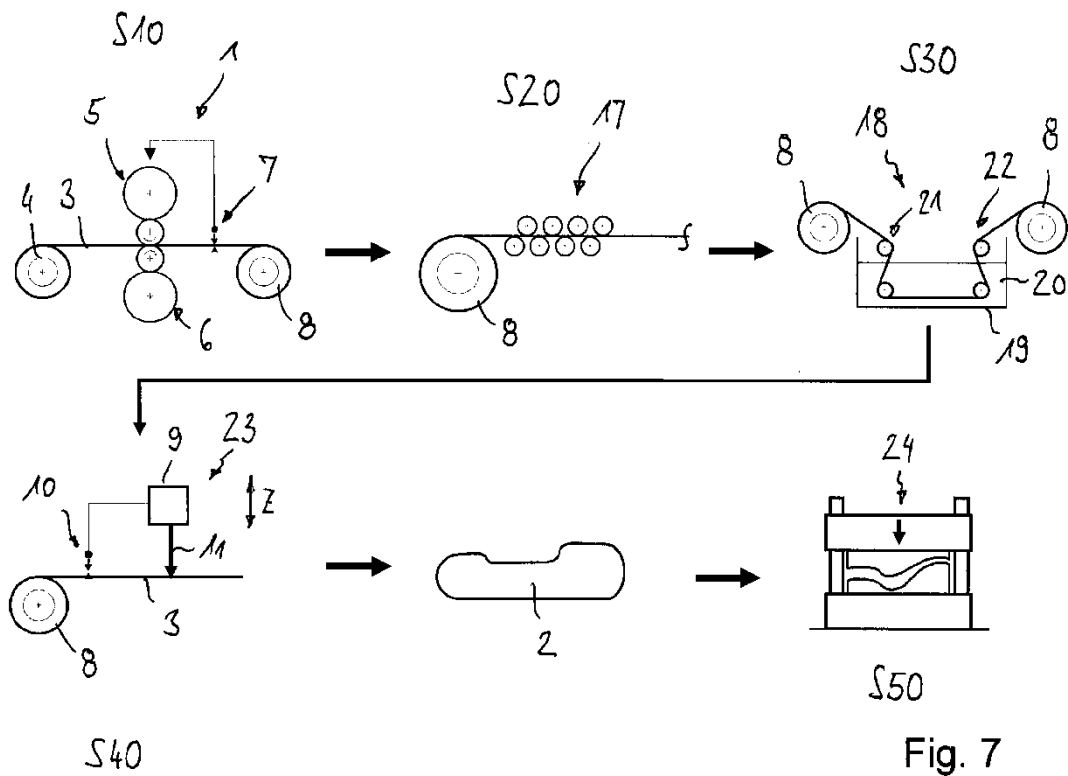


Fig. 7