

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 729**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08	(2006.01)
B21D 22/02	(2006.01)
B21D 22/20	(2006.01)
B21D 24/16	(2006.01)
B21D 26/02	(2011.01)
B23K 26/38	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2014 PCT/EP2014/059111**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198458**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2014 E 14722178 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 3007851**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de una pieza conformada de chapa con un dispositivo de corte por rayo y un dispositivo de conformación**

30 Prioridad:
11.06.2013 DE 102013210878

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2017

73 Titular/es:
**SCHULER AUTOMATION GMBH & CO. KG
(100.0%)
Louis-Schuler-Strasse 1
91093 Hessdorf, DE**

72 Inventor/es:
**LIEBEL, MARTIN y
POHL, THOMAS**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 611 729 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 y dispositivo para la fabricación de una pieza conformada de chapa con un dispositivo de corte por rayo y un dispositivo de conformación

5 La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de una pieza conformada de chapa, por ejemplo de una pieza de carrocería para un automóvil según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10 (véase, por ejemplo, el documento EP0646428A1).

10 Según el estado de la técnica, por ejemplo por los documentos WO2009/105608A1 o EP2420344A1 se conoce un dispositivo para cortar pletinas a partir de una cinta de chapa guiada de forma continua por una instalación de corte por láser. Las pletinas cortadas son recibidas al final de la línea de corte, por ejemplo por medio de un robot, y a continuación se apilan sobre un carro. Entonces, se transportan por medio del carro a un almacén intermedio o un dispositivo de conformación, por ejemplo una prensa. Por medio de la prensa, a partir de las pletinas se fabrican
15 piezas conformadas de chapa.

El documento WO2010/144517A2 da a conocer un procedimiento para la fabricación de una pieza conformada de chapa en el que una cinta de chapa desenrollada de una bobina se suministra por secciones y por ciclos a una prensa de corte. Con la prensa de corte se cortan de forma cíclica pletinas a partir de la cinta de chapa. Las pletinas se reciben por medio de un primer dispositivo de traslado que trabaja de forma sincronizada con el ciclo y se suministran a un aparato de tratamiento. El aparato de tratamiento puede ser una prensa.

20

El documento US2010/0122970A1 da a conocer una mesa de corte con un dispositivo de sujeción para sujetar una sección de cinta de chapa depositada sobre este. El dispositivo de sujeción está formado por módulos de sujeción que se extienden en el sentido y, en los que están dispuestas fuentes de vacío o imanes. Con los módulos de sujeción, una sección de cinta de chapa depositada sobre la mesa de corte, se sujeta durante el procedimiento de corte. Las pletinas cortadas a partir de la cinta de chapa se reciben por medio de un primer dispositivo de traslado y a continuación se apilan sobre un palé. Los procedimientos para la fabricación de una pieza conformada de chapa, realizados con los dispositivos conocidos, son complicados y engorrosos.

25

La invención tiene el objetivo de eliminar las desventajas según el estado de la técnica. Se pretende especialmente proporcionar un procedimiento y un dispositivo con los que una pieza conformada de chapa pueda ser fabricada de forma rápida y eficiente.

30

Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones 1 y 10. Formas de realización convenientes de la invención resultan de las características de las reivindicaciones 2 a 9 y 11 a 18.

35

Según la invención, se propone un procedimiento para la fabricación de una pieza conformada de chapa con los siguientes pasos:

40

el suministro continuo de una cinta de chapa desenrollada de una bobina a un dispositivo de corte por rayo;
el corte sincronizado de una pletina a partir de la cinta de chapa movida a una velocidad constante, por medio del dispositivo de corte por rayo, definiendo una duración para la fabricación de la pletina un ciclo;

45 la recepción de la pletina por medio de un primer dispositivo de traslado que trabaja de forma sincronizada con el ciclo;

la transferencia de la pletina por medio del primer dispositivo de traslado a un dispositivo de conformación que trabaja de forma sincronizada con el ciclo; y

50

la conformación de la pletina formando la pieza conformada de chapa por medio del dispositivo de conformación.

Dado que según la invención la pletina se transfiere por medio de un primer dispositivo de traslado a un dispositivo de conformación que trabaja de forma sincronizada con el ciclo, se puede ahorrar de manera ventajosa el trabajo del apilamiento de pletinas sobre carros, del transporte de las pletinas por medio de carros a un almacén intermedio o a un dispositivo de conformación así como la nueva recepción de las pletinas para su inserción en el dispositivo de conformación. Según el procedimiento propuesto, la pieza conformada de chapa se fabrica en una sola línea partiendo de la cinta de chapa movida continuamente. El primer dispositivo de conformación está realizado de tal forma que con el mismo se recoge de forma sincronizada la pletina y se levanta de un dispositivo transportador, por ejemplo al menos una cinta transportadora, y a continuación se transfiere al dispositivo de conformación. De esta manera, se puede reducir considerablemente la duración para la fabricación de una pieza conformada de chapa. Además, con el procedimiento según la invención se puede reducir considerablemente el esfuerzo logístico durante la fabricación de una pieza conformada de chapa.

55

60

En el sentido de la presente invención, el término "dispositivo de conformación" se entiende de forma general. Además de un dispositivo de conformación en sí también puede comprender dispositivos de tratamiento adicionales,

65

por ejemplo un dispositivo de desbarbado, un dispositivo de lubricación, un dispositivo de limpieza, un horno y/o un dispositivo de vigilancia de calidad postconectado corriente abajo.

5 En el sentido de la presente invención, por el término "pieza conformada de chapa" se entiende una pieza que partiendo de una pletina cortada a partir de una cinta de chapa por medio de un dispositivo de corte por rayo se conforma resultando una pieza conformada con una geometría tridimensional. La chapa puede ser por ejemplo una chapa fabricada a partir de acero, acero inoxidable, aluminio o magnesio. La chapa puede estar barnizada o estar provista de una protección contra la corrosión.

10 La cinta de chapa se suministra según la invención de forma continua al dispositivo de corte por rayo. La pletina es movida pasando por el dispositivo de corte por rayo a una velocidad constante durante el procedimiento de corte. De esta manera, se incrementa la velocidad para la fabricación de la pieza conformada de chapa.

15 Según otra forma de realización ventajosa, por medio de un segundo dispositivo de traslado se recibe de forma sincronizada al menos una pieza residual formada por el corte de la pletina y se coloca en una primera plaza de apilamiento. Una pieza residual formada por el corte de la pletina puede evacuarse también por medio de un dispositivo de evacuación dispuesto por debajo de un plano de corte definido por una mesa del dispositivo de corte por rayo. El dispositivo de evacuación puede comprender una cuba para chatarra, una cinta transportadora, un carro sobre rieles, un dispositivo triturador de chatarra o similares. - En lugar de la pieza residual antes citada también se puede recortar una pletina adicional a partir de la cinta de chapa. La pletina adicional puede presentar una geometría diferente de la primera pletina para mejorar el aprovechamiento de material. La pletina adicional se puede transferir por medio de un dispositivo de traslado adicional a un dispositivo de conformación adicional.

20 Por medio del primer dispositivo de traslado se puede girar y/o dar la vuelta a la pletina. Especialmente, se puede mover a una posición adecuada para la inserción en el dispositivo de conformación. Para este fin, el primer dispositivo de traslado está provisto de una cámara. Con las imágenes suministradas por esta, por medio de un programa de evaluación de imágenes adecuado es posible detectar la posición exacta de la pletina adherida al primer dispositivo de traslado con respecto al primer dispositivo de traslado y por tanto calcular exactamente una posición de depósito en el primer dispositivo de conformación.

25 Según otra forma de realización de la invención, la pletina se pone por medio del primer dispositivo de traslado en un aparato de conformación del dispositivo de conformación o en una plaza de entrega. Desde la plaza de entrega, la pletina puede ser transportada alternativamente a uno de varios aparatos de conformación por medio de uno de varios dispositivos de traslado. La pletina también puede ser recibida desde la plaza de entrega por medio de un tercer dispositivo de traslado que trabaja de forma sincronizada con el ciclo y ponerse en un aparato de conformación del dispositivo de conformación.

30 Según otra forma de realización está previsto que en caso de una avería del dispositivo de conformación, la pletina se pone en una segunda plaza de apilamiento por medio del primer dispositivo de traslado. Allí, las pletinas se pueden apilar hasta que se haya subsanado la avería del dispositivo de conformación. Además, en caso de una avería del dispositivo de corte por rayo, la pletina puede ser recibida desde la segunda plaza de apilamiento por medio del primer o del tercer dispositivo de traslado y ser transferida al dispositivo de conformación. Esto sigue aumentando la eficiencia del procedimiento según la invención.

35 Según otra forma de realización de la invención también es posible que la pletina sea entregada por medio del primer dispositivo de traslado a un dispositivo de transporte para ser transportada a través de un horno. La pletina calentada puede ser recibida corriente abajo del horno por medio de un cuarto dispositivo de traslado que trabaja de forma sincronizada con el ciclo y ponerse en un aparato de conformación del dispositivo de conformación. Por lo tanto, el procedimiento según la invención también resulta adecuado para la fabricación de piezas conformadas de chapa mediante conformación en caliente.

40 Una geometría de la pletina, predefinida por un programa de corte para el control del dispositivo de corte por rayo, puede cambiarse en función de una desviación de una geometría real de la pieza conformada de chapa con respecto a una geometría predefinida. Para este fin, se registra la geometría de la pieza conformada de chapa después de su fabricación, por ejemplo con una cámara. Mediante un programa de simulación adecuado se puede determinar entonces como una desviación detectada eventualmente de la geometría predefinida se puede evitar mediante un cambio adecuado de la geometría de pletina. Se puede cambiar de manera correspondiente el programa de corte para el control del dispositivo de conformación. Esto permite una fabricación de piezas conformadas de chapa con una geometría especialmente exacta. De esta manera, especialmente se puede renunciar - al menos en parte - también a un recorte marginal de las piezas conformadas de chapa.

45 Como dispositivo de corte por rayo se usa convenientemente un dispositivo de corte por láser con al menos un cabezal de corte por láser, móvil en los sentidos xy.

Una pletina se corta de manera ventajosa produciendo cortes parciales por medio de diferentes cabezales de corte por láser. Convenientemente, el dispositivo de corte por láser comprende varios cabezales de corte por láser móviles en los sentidos xy, que convenientemente están provistos de un láser de fibras.

5 Para cortar una pletina con un contorno predeterminado a partir de una cinta de chapa transportada de forma continua en un sentido de transporte se proponen de manera ventajosa los siguientes pasos:

10 la puesta a disposición de un dispositivo de corte por láser con dos cabezales de corte por láser que se pueden mover respectivamente tanto en el sentido de trabajo como en un sentido y perpendicular con respecto a este, y un dispositivo de control para controlar el movimiento de los cabezales de corte por láser según un programa de control para producir el contorno predefinido, presentando un primer cabezal de corte por láser una primera zona de trabajo y un segundo cabezal de corte por láser una segunda zona de trabajo situada a continuación, corriente abajo, en el sentido de trabajo,

15 la fabricación de un primer corte parcial de contorno que presenta un punto final, por medio de un primer rayo láser generado por el primer cabezal de corte por láser,

el movimiento de una sección de la cinta de chapa, que contiene el punto final, a la segunda zona de trabajo,

20 la detección de una sección final de la primera sección parcial de contorno, que contiene el punto final, por medio de un sensor óptico previsto en el segundo cabezal de corte por láser,

25 el movimiento del segundo cabezal de corte por láser en coincidencia con la sección final sobre la base de una evaluación de los valores de medición suministrados por el al menos un sensor óptico, y la generación subsiguiente de un segundo rayo láser que entra en la sección final del primer corte parcial de contorno y, a partir de ello, la realización de un segundo corte parcial de contorno que forma la continuación del primer corte parcial de contorno o

30 el movimiento de un segundo rayo láser generado por el segundo cabezal de corte por láser para realizar un segundo corte parcial de contorno, hacia la sección final, sobre la base de una evaluación de los valores de medición suministrados por el al menos un sensor óptico, de tal forma que el segundo corte parcial de contorno desemboca en el primer corte parcial de contorno.

35 Por el término "sensor óptico" se entiende en general un sensor con el que en el entorno del cabezal de corte por láser se puede detectar un corte en una chapa, situado fuera, preferentemente exclusivamente fuera de una zona de corte actual del cabezal de corte por láser. Los valores de medición suministrados por el sensor óptico son evaluados por el dispositivo de control. Se calcula un movimiento, de tal forma que el cabezal de corte por láser coincida con la sección final y que un rayo láser producido por el cabezal de corte por láser entre en la sección final.

40 Con el procedimiento se consigue recortar pletinas con una coincidencia sustancialmente exacta con un contorno predefinido, a partir de una cinta de chapa transportada de forma continua. El contorno presenta la extensión predefinida especialmente también en una zona de entrega en la que un segundo corte parcial de contorno se encuentra a continuación de un primer corte parcial de contorno. No es necesario reparar dicha zona de entrega después del recorte de la pletina a partir de la cinta de chapa. Esto ahorra trabajo y costes.

45 Convenientemente, una zona de observación orientada hacia la cinta de chapa se ilumina en el entorno del segundo cabezal de corte por láser con al menos una fuente de luz no coherente. Se puede observar si el segundo rayo láser entra exactamente en la sección final del primer corte parcial de contorno. En caso de necesidad, el movimiento de corte del segundo rayo láser puede corregirse inmediatamente, de manera que el segundo rayo láser entre en la sección final. En caso de usar filtros ópticos adecuados, el uso de una fuente de luz no coherente permite también la observación de la zona de observación durante el corte.

50 Según una forma de realización ventajosa de la invención, en el segundo cabezal de corte por láser están previstos dos sensores ópticos en una disposición diametralmente opuesta. De esta manera, es posible observar independientemente del sentido de movimiento correspondiente del segundo cabezal de corte por láser una zona que en el sentido de corte va por delante de un corte producido por el segundo rayo láser. Los sensores ópticos dispuestos de forma opuesta presentan convenientemente una zona de observación de respectivamente 180°.

60 Según otra forma de realización ventajosa, también es posible observar un entorno del segundo cabezal de corte por láser con varios sensores ópticos que presentan en parte zonas de observación congruentes. Para la observación del entorno del segundo cabezal de corte por láser pueden estar previstos por ejemplo tres o cuatro sensores ópticos, dispuestos en el segundo cabezal de corte por láser de tal forma que se puede observar la zona completa en el entorno de la cinta de chapa opuesta al segundo cabezal de corte por láser.

65 El sensor óptico puede comprender también un sensor de corte por luz. Con un sensor de corte por luz o un sensor de triangulación por láser es posible determinar a lo largo de una línea un perfil de altura. Con el perfil de altura se puede detectar un corte producido en la cinta de chapa. Un sensor de corte por luz comprende un proyector de

líneas que como fuente de luz está provisto de un láser. Con el proyector de línea se proyecta una línea estrecha y clara en la cinta de chapa. Además, el sensor de corte por luz comprende un fotodiodo con resolución local, una línea CCD o una cámara CCD con la que se observa la proyección de la línea en la cinta de chapa. Del desplazamiento de la línea observada se puede derivar un perfil de altura y de esta manera se puede detectar un corte en la cinta de chapa.

El sensor óptico también puede ser una cámara, preferentemente una cámara CCD, tal como se usa convencionalmente en una multiplicidad de aparatos, por ejemplo cámaras de smartphone o similares.

Según una forma de realización especialmente ventajosa, de la invención, durante el movimiento de la cinta de chapa en el sentido de transporte se registra constantemente una desviación de una posición de la cinta de chapa en el sentido y, a partir de ello, una posición y corregida para la segunda zona de trabajo. Para la medición de la desviación de la posición de la cinta de chapa en el sentido y de una posición teórica puede estar previsto por ejemplo un sensor de canto de cinta o un sensor para detectar una posición central de cinta. Este tipo de sensores están disponibles convencionalmente. Si la cinta de chapa se desvía de la posición teórica en el sentido y, puede ser corregido de manera correspondiente constantemente un programa de corte para realizar el primer corte parcial de contorno. Como consecuencia, puede ser que una posición y de un punto final del primer corte parcial de contorno realizado en la primera zona de trabajo se desvíe de su posición y teórica predefinida por el programa de corte. Con la detección propuesta de la desviación de la posición de la cinta de chapa en la dirección y es posible realizar el cálculo del movimiento del segundo cabezal de corte por láser hacia la sección final sobre la base de una posición y corregida. Esto hace el procedimiento propuesto insensible a los fallos y robusto.

Según otra forma de realización ventajosa, antes de la entrada del punto final en la segunda zona de trabajo, el segundo cabezal de corte por láser se mueve en dirección hacia la posición y o la posición y corregida. Como consecuencia, el segundo cabezal de corte por láser ya se encuentra cerca de la zona de trabajo durante la entrada del punto final en la misma. De esta manera, se puede ganar más tiempo para la detección de la sección final y para la realización del movimiento del segundo cabezal de corte por láser hacia la sección final. Esto permite una realización del procedimiento incluso a velocidades de transporte relativamente altas de la cinta de chapa en el sentido de transporte.

Como dispositivo/s de traslado se usa/n convenientemente (un) robot/s, preferentemente robots de 5 o 6 ejes. Los robots permiten una recepción sincronizada de las pletinas así como el traslado de las mismas en un ciclo predefinido. De esta manera, además es posible girar y/o dar la vuelta a las pletinas según un control de programa predefinido y ponerlas en cualquier posición adecuada, de tal forma que se puedan insertar exactamente en el molde de un aparato de conformación.

Como aparato de conformación se puede usar al menos una prensa, al menos una prensa de conformación en caliente o un dispositivo de hidroconformación. El aparato de conformación también puede ser un tren de prensas formado por varias prensas conectadas unas detrás de otras.

Además, según la invención se propone un dispositivo para la fabricación de una pieza conformada de chapa, que comprende:

un dispositivo de suministro para suministrar una cinta de chapa desenrollada de una bobina a un dispositivo de corte por rayo;

un dispositivo de corte por rayo para cortar una pletina a partir de una cinta de chapa, definiendo una duración para la fabricación de la pletina un ciclo;

un primer dispositivo de traslado que trabaja de forma sincronizada con el ciclo para recibir y transferir la pletina a un dispositivo de conformación que trabaja de forma sincronizada con el ciclo; y

un dispositivo de conformación que trabaja de forma sincronizada con el ciclo para la conformación de la pletina formando la pieza conformada de chapa.

En el dispositivo según la invención, el dispositivo de corte por rayo, el primer dispositivo de traslado así como el dispositivo de conformación se hacen funcionar con el mismo ciclo. Para ello, está previsto un control con el que se controlan juntos el dispositivo de suministro, el dispositivo de corte por rayo, el primer dispositivo de traslado así como el dispositivo de conformación. Con el control se coordinan entre sí especialmente la velocidad de transporte de la cinta de chapa a través del dispositivo de corte por rayo así como la velocidad de traslado del primer dispositivo de traslado. Igualmente, la velocidad de conformación del dispositivo de conformación se coordina con la velocidad de traslado del primer dispositivo de traslado. El control puede ser un control asistido por procesador con un programa de control correspondiente.

De manera ventajosa, el primer dispositivo de traslado está realizado de tal forma que las pletinas transportadas por ejemplo por medio de al menos una cinta transportadora en el sentido de transporte son agarradas de forma

sincronizada y a continuación son levantadas del dispositivo transportador. Para este fin, un dispositivo de agarre del primer dispositivo de traslado, por ejemplo un brazo de robot se acelera inicialmente a una velocidad que corresponde a la velocidad de transporte de la pletina. A continuación, por medio del dispositivo de agarre se agarra la pletina y se levanta del dispositivo transportador. El dispositivo de agarre puede ser por ejemplo un dispositivo de agarre por imán o un dispositivo de agarre que trabaja mediante depresión.

Según una forma de realización ventajosa de la invención, el dispositivo de suministro comprende una enderezadora de cilindros. De esta manera, la cinta de chapa se puede suministrar al dispositivo de corte por rayo de forma alineada y al mismo tiempo con una velocidad de transporte predefinida.

Según otra forma de realización de la invención, el dispositivo de corte por láser comprende dos cabezales de corte por láser que se pueden mover respectivamente tanto en el sentido de transporte como en un sentido y perpendicular a este, y un dispositivo de control para controlar el movimiento de los cabezales de corte por láser según un programa de control para producir el contorno predefinido, presentando un primer cabezal de corte por láser una primera zona de trabajo y un segundo cabezal de corte por láser una segunda zona de trabajo situada a continuación corriente abajo en el sentido de transporte, estando previsto al menos en el segundo cabezal de corte por láser al menos un sensor óptico y estando previsto además un dispositivo de evaluación para evaluar los valores de medición suministrados por el al menos un sensor óptico, de tal forma que el segundo cabezal de corte por láser se puede mover sobre la base de la evaluación coincidiendo con la sección final. De esta manera, es posible fabricar de manera exacta pletinas a partir de varios cortes parciales de contorno.

De manera ventajosa, en el segundo cabezal de corte por láser están previstos dos sensores ópticos en disposición opuesta. Los sensores ópticos pueden presentar al menos en parte zonas de observación congruentes. El al menos un sensor óptico puede comprender una cámara o un sensor de corte por láser. El sensor óptico convenientemente está realizado de tal forma que con el mismo se observa solamente una zona fuera de una zona de corte actual del cabezal de corte por láser. Esto simplifica el registro de datos o imágenes adecuados para determinar la posición de la sección final.

Según otra forma de realización ventajosa, el dispositivo según la invención comprende un dispositivo de detección de desviación para detectar una desviación de una posición de la cinta de chapa en el sentido de y para el cálculo de una posición y corregida para la segunda zona de trabajo. Un dispositivo de detección de desviación de este tipo puede comprender sensores para detectar una posición marginal de la cinta de chapa con respecto al dispositivo. El dispositivo de detección de desviación propuesto permite una realización especialmente rápida y exacta de una pletina con un contorno predeterminado.

En cuanto a las demás características de realización del dispositivo se remite a la descripción de las características anteriores relativas al procedimiento. Las funcionalidades descritas allí pueden estar materializadas por características correspondientes del dispositivo.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de ejemplos de realización. Muestran:

- la figura 1 una vista en planta esquemática desde arriba de un primer dispositivo,
- la figura 2 una vista en planta esquemática desde arriba de un segundo dispositivo,
- la figura 3 una vista en planta esquemática desde arriba de un tercer dispositivo,
- la figura 4 una vista en planta esquemática desde arriba de una cinta de chapa con una pletina que ha de ser recortada a partir de esta,
- la figura 5 una vista en planta esquemática desde arriba de la cinta de chapa así como zonas de trabajo de cabezales de corte por láser de un dispositivo de corte por láser,
- la figura 6 esquemáticamente, la detección del punto final por medio de un segundo cabezal de corte por láser,
- la figura 7 esquemáticamente, la detección de un punto final por medio de otro segundo cabezal de corte por láser y
- las figuras 8a a h pasos para la realización de un segundo corte parcial de contorno.

En las figuras 1 a 3, sobre una bobinadora 1 está alojada una bobina 3 formada por una cinta de chapa 2. Por el signo de referencia 4 está designada una enderezadora de cilindros, después de la que, corriente abajo, está dispuesto un dispositivo de corte por láser 5. Por el signo de referencia 6 está designada una pletina. Una pieza residual formada durante la fabricación de la pletina 6 está designada por el signo de referencia 7. En las figuras 2 y 3, para mayor claridad, se ha omitido la pieza residual.

En la figura 1, corriente abajo del dispositivo de corte por láser 5, están previstos un primer robot 8 y un segundo robot 9. El primer robot 8 sirve para trasladar la pletina 6 a una primera prensa 10 prevista corriente abajo. El segundo robot 9 sirve para la evacuación de la pieza residual 7 a un dispositivo de evacuación no representado en detalle aquí o para la colocación de la pieza residual 7 en una primera plaza de apilamiento no representada en detalle aquí. Corriente abajo de la primera prensa 10 están previstas una segunda 11 y una tercera prensa 12. Para el traslado de las piezas de moldeo de chapa 13 fabricadas con esta están previstos un tercer 14 y un cuarto robot

15. Un quinto robot 16 sirve para la transferencia de la pieza conformada de chapa 13 a un dispositivo de recepción no representado en detalle para recibir las piezas conformadas de chapa 13.

La función del primer dispositivo es la siguiente:

5 Por medio de la enderezadora de cilindros 4, una cinta de chapa 2 desenrollada de una bobina 3 se suministra de forma continua, según la invención, al dispositivo de corte por láser 5. El dispositivo de corte por láser 5 puede comprender varios cabezales de corte por láser móviles en el sentido xy, que se pueden mover por medio de un control asistido por procesador para recortar las pletinas 6 con una geometría predefinida. Corriente abajo del
10 dispositivo de corte por láser 5, las pletinas 6 recortadas son recibidas por un primer robot 8 y por este son suministradas a una primera prensa 10 prevista corriente más abajo. Las piezas residuales 7 son recibidas corriente abajo del dispositivo de corte por láser 5 por medio del segundo robot 9 y colocadas por ejemplo en una primera plaza de apilamiento desde la que se evacuan a continuación.

15 Por medio de un tercer robot 14, una preforma de la pieza conformada de chapa 13 es entregada de la primera prensa 10 a la segunda prensa 11. Por medio de la segunda prensa 11 se elabora otra preforma de la pieza conformada de chapa 13. Por medio de un cuarto robot 15, la preforma adicional se entrega a la tercera prensa 12. Finalmente, por medio de la tercera prensa 12 se elabora la pieza conformada de chapa 13. La pieza conformada de chapa 13 se extrae por medio de un quinto robot 16 y se entrega a un dispositivo de recepción (no representado en
20 detalle aquí). El dispositivo de recepción puede ser un recipiente o similar.

Para recibir las pletinas 6, los robots 8, 9, 14, 15, 16 presentan convenientemente un dispositivo de depresión, un electroimán o similar. Para el posicionamiento exacto de la pletina 6 durante la entrega al dispositivo de conformación pueden estar previstos sensores ópticos, por ejemplo sensores de corte por láser, cámaras o
25 similares. Además, también es posible prever sensores inductivos o mecánicos. Para garantizar un posicionamiento exacto de la pletina 6 en un aparato de conformación del dispositivo de conformación pueden estar previstos topes o pernos de centraje que engranan en la pletina 6.

Una velocidad de avance de la cinta de chapa 2, generada por la enderezadora de cilindros 4, los movimientos de los cabezales de corte por láser en el dispositivo de corte por láser 5 así como los movimientos de los robots 8, 9, 14, 15, 16 y de las prensas 10, 11, 12 son controlados por medio de un control no representado en detalle aquí. Con el control se controlan especialmente los movimientos de los robots 8, 9, 14, 15, 16 en función de la velocidad de avance de la cinta de chapa 2. Además, también los movimientos de las prensas 10, 11, 12 son controlados en
30 función de la velocidad de avance de la cinta de chapa 2. Para determinar la velocidad de avance de la cinta de chapa 2, convenientemente está previsto un sensor. El sensor está dispuesto convenientemente entre la enderezadora de cilindros 4 y el dispositivo de corte por láser 5. Se trata convenientemente de un dispositivo de medición de longitud de trayecto que comprende por ejemplo una rueda aplicada en la cinta de chapa 2 por unión de fricción. Del cambio del ángulo de la rueda se puede deducir el trayecto recorrido de la cinta de chapa 2. Del trayecto recorrido se puede deducir la velocidad de la cinta de chapa 2.

40 Un programa de control del control puede comprender varias rutinas de seguridad. Después de una primera rutina de seguridad, en caso de un fallo de una de las prensas 10, 11, 12 o de uno de los robots 14, 15, 16 está previsto que por medio del primer robot 8, las pletinas 6 se aplican en una segunda plaza de apilamiento (no representada aquí) que preferentemente se encuentra fuera del recorrido de transporte de la cinta de chapa 2 o de las pletinas 6 fabricadas a partir de esta.

De manera similar, según otra rutina de seguridad, en caso de un fallo, por ejemplo del dispositivo de corte por láser 5, por medio del primer robot 8, las pletinas 6 pueden ser recibidas desde la segunda plaza de apilamiento y ser
50 suministradas de forma cíclica al tren de prensas formado por las prensas 10, 11, 12 y los robots 14, 15, 16.

La figura 2 muestra un segundo dispositivo según la invención. En este, la pletina 6 se entrega por medio del primer robot 8 a un dispositivo transportador (no representado aquí) para el transporte de la pletina 6 a través de un horno 17. Por medio del segundo robot 9, la pletina 6 calentada en el horno 17 se suministra a la primera prensa 10. La primera prensa 10 es en este caso una prensa de conformación en caliente.

55 La figura 3 muestra una vista en planta desde arriba de un tercer dispositivo. La pletina 6 es entregada de forma cíclica a la primera prensa 10 por medio del primer robot 8. Una pieza conformada de chapa 13 elaborada por medio de la primera prensa 10 es entregada entonces, por medio del quinto robot 16, a un dispositivo de comprobación designado por el signo de referencia 18. Usando el dispositivo de comprobación 18 se puede realizar el siguiente procedimiento:

60 El dispositivo de comprobación 18 puede comprender por ejemplo una cámara. Una imagen de la pieza conformada de chapa 13 tomada con la cámara puede ser evaluada por medio de un programa de evaluación de imágenes. Se puede detectar especialmente si y, dado el caso, en qué medida, la geometría real de la pieza conformada de chapa 13 se desvía de una geometría predefinida.

5 En el caso de una desviación, mediante una "simulación inversa" del procedimiento de conformación se puede deshacer por cálculo. Como consecuencia, a continuación, mediante un cambio del contorno de corte de la pletina 6 se puede compensar una desviación de la geometría real de la geometría predefinida. - Pero para compensar la desviación también se puede ajustar manualmente de manera distinta el contorno de corte. También puede estar previsto un algoritmo sencillo con el que el contorno de corte se cambia en función de la desviación para la compensación de la misma.

10 Un cambio del contorno de corte puede ser necesario por ejemplo en el caso de fluctuaciones de grosor de la cinta de chapa 2. Mediante el cambio propuesto del contorno de corte es posible fabricar piezas conformadas de chapa 13 con una realización geométrica especialmente exacta. Se puede suprimir eventualmente un recorte marginal de las piezas conformadas de chapa, necesario según el estado de la técnica.

15 La figura 4 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba de una cinta de chapa2. Por el signo de referencia K está designado un contorno de una pletina 6. Por el signo de referencia x está designado un sentido de transporte de la cinta de chapa2. Para el transporte en el sentido de transporte x, la cinta de chapa 2 se mueve continuamente mediante un dispositivo de transporte (no representado aquí). El dispositivo de transporte puede ser por ejemplo una enderezadora de cilindros, una cinta transportadora o similar.

20 La figura 5 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba de la cinta de chapa 2 con cabezales de corte por láser móviles sobre esta en zonas de trabajo. Por el signo de referencia L1 está designado un primer cabezal de corte por láser que se puede mover en una primera zona de trabajo A1 tanto en el sentido de transporte x como en un sentido y perpendicular a este. Para este fin, el primer cabezal de corte por láser L1 puede estar dispuesto sobre un primer carro (no representado aquí) que se puede mover de forma sincronizada en el sentido de transporte x. El primer carro presenta un puente que cubre la primera zona de trabajo A1 en su ancho que se extiende en el sentido y, con un segundo carro (no representado aquí) en el que está dispuesto el primer cabezal de corte por láser L1 de forma móvil en el sentido y.

30 Corriente abajo de la primera zona de trabajo A1, visto en el sentido de transporte x, se encuentra una segunda zona de trabajo A2 de un segundo cabezal de corte por láser L2. El segundo cabezal de corte por láser L2 se puede mover libremente en la segunda zona de trabajo A2 en los sentidos x e y. Para ello - de manera similar al primer cabezal de corte por láser L1 - puede estar dispuesto sobre un primer carro adicional (no representado aquí) que se puede mover de forma sincronizada en el sentido de transporte x y que presenta un puente que cubre la segunda zona de trabajo A2 y en el que el segundo cabezal de corte por láser L2 está dispuesto de forma móvil en el sentido y en un segundo carro adicional (no representado aquí). - La primera zona de trabajo A1 y la segunda zona de trabajo A2 presentan en el sentido y un primer solape U1. La primera A1 y la segunda zona de trabajo A2 pueden solaparse también en el sentido x.

40 Por el signo de referencia M está designada una línea central del dispositivo de corte por láser. El dispositivo de corte por láser comprende un tercer cabezal de corte por láser L3, cuya tercera zona de trabajo A3 está dispuesta en cuanto a la línea central M de forma simétrica con respecto a la primera zona de trabajo A1 del primer cabezal de corte por láser L1. Esto quiere decir que la tercera zona de trabajo A3 se encuentra corriente abajo de la segunda zona de trabajo A2. De manera similar a la primera zona de trabajo A1 - presenta un solape U2 con la segunda zona de trabajo A2 en el sentido y. La tercera zona de trabajo A3 y la segunda zona de trabajo A2 pueden solaparse también el sentido x.

45 Para la fabricación de la pletina 6, con el primer cabezal de corte por láser L1 se realiza el primer corte parcial de contorno K1. Simultáneamente, con el tercer cabezal de corte por láser L3 se puede realizar un tercer corte parcial de contorno K3. El primer corte parcial de contorno K1 presenta un primer punto final E1 y un segundo punto final E2. El tercer corte parcial de contorno K3 presenta un tercer punto final E3 y un cuarto punto final E4. Los puntos finales correspondientes de un primer corte parcial de contorno K1' realizado previamente están designados por E1' y E2'. Los puntos finales de un corte parcial de contorno K3' realizado previamente están designados por E3' y E4'.

50 En la figura 5, por el signo de referencia K2' está designado un segundo corte parcial de contorno y por el signo de referencia K4' está designado un cuarto corte parcial de contorno que deben unir el primer K1' y el tercer corte parcial de contorno K3' realizados ya. Por el signo de referencia B1 está designada una primera zona de trabajo que se encuentra en la segunda zona de trabajo A2 y que al igual que las zonas de trabajo A1, A2, A3 es estacionaria.

60 Por el movimiento continuo según la invención de la cinta de chapa 2 en el sentido x, el primer corte parcial de contorno K1 y, dado el caso, el tercer corte parcial de contorno K3 se mueven de la primera zona de trabajo A1 y, dado el caso, de la tercera zona de trabajo A3 a la segunda zona de trabajo A2. En cuanto el primer extremo E1 ha entrado en la segunda zona de trabajo A2, el segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve a la primera zona de entrega B1. Después de la detección de la sección final por medio del sensor óptico - el segundo cabezal de corte por láser L2 comienza a realizar el segundo corte parcial de contorno K2. La figura 5 muestra la situación poco antes de la finalización del segundo corte parcial de contorno K2. Inmediatamente después de la finalización del segundo corte parcial de contorno K2, el segundo cabezal de corte por láser L2 vuelve a desplazarse a la primera zona de entrega B1 para realizar entonces el cuarto corte parcial de contorno K4 indicado con la línea interrumpida.

La figura 6 muestra esquemáticamente la situación durante la entrada del segundo punto final E2 en la segunda zona de trabajo A2. El segundo punto final E2 está designado en la segunda zona de trabajo A2 por E2'. En el segundo cabezal de corte por láser L2 están dispuestas una primera cámara 19 y una segunda cámara 20. La primera 19 y la segunda cámara 20 están realizadas respectivamente de tal forma que con las mismas se puede observar al menos la superficie de una zona de entrega B1, B2, B3, B4. Un radio de observación r de la primera 19 o la segunda cámara 20 mide al menos 20 mm, preferentemente entre 25 y 50 mm. Una zona de corte actual del segundo cabezal de corte por láser L2 está situada aquí fuera del radio de observación r .

En cuanto el segundo punto final E2' entra en la segunda zona de trabajo A2, el segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve a la primera zona de entrega B1. Por medio de la primera cámara 19 se detecta el segundo punto final E2' que se encuentra al final de una sección final del primer corte parcial de contorno K1', designada por el signo de referencia Ea. Sobre la base de la imagen suministrada por la primera cámara 19 así como de las coordenadas conocidas del segundo cabezal de corte por láser L2, con el dispositivo de control, teniendo en consideración la velocidad de movimiento de la cinta de chapa 2 en el sentido de transporte x , se puede calcular para el segundo cabezal de corte por láser L2 un movimiento, de tal forma que el segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve en coincidencia con la sección final Ea y que el segundo rayo láser (no representado), generado a continuación, entra exactamente en la sección final EA y después se realiza el cuarto corte parcial de contorno K4'.

Al final del cuarto corte parcial de contorno K4', la segunda cámara 20 detecta en una segunda zona de entrega B2 el cuarto punto final E4'. Por medio del dispositivo de control el movimiento del segundo cabezal de corte por láser L2 se puede controlar de tal forma que el cuarto corte parcial de contorno K4' finaliza exactamente en el cuarto extremo E4'. Durante la realización del cuarto corte parcial de contorno K4', el segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve de forma sincronizada con el movimiento de la cinta de chapa 2 en el sentido x y llega al extremo, situado corriente abajo, de la segunda zona de trabajo A2. En cuanto el cuarto corte parcial de contorno K4 se ha realizado completamente, el segundo cabezal de corte por láser L2 se vuelve a mover de vuelta en dirección hacia la primera zona de entrega B1 para realizar entonces un segundo corte parcial de contorno K2' a continuación de un primer punto final E1'.

La figura 7 muestra otro ejemplo de un procedimiento para localizar una sección final Ea del primer corte parcial de contorno K1'. El segundo cabezal de corte por láser L2 está provisto de una tercera cámara 21 que presenta una óptica anular. La óptica anular circunda concéntricamente un segundo rayo láser (no representado aquí) que sale del segundo cabezal de corte por láser L2. Un campo de observación de la tercera cámara 21 es concéntrico con el segundo rayo láser. Otro radio de observación de la tercera cámara 21 está designado por el signo de referencia r' .

El uso de una tercera cámara 21 con un campo de observación concéntrico ofrece la ventaja de que con la misma se pueden detectar al mismo tiempo puntos finales situados en el entorno completo del segundo cabezal de corte por láser L2.

Las figuras 8a a h muestran en detalle los pasos para la realización de un segundo corte parcial de contorno K2. El segundo cabezal de corte por láser L2 representado en las figuras 8a a h está provisto de un primer sensor de corte por luz 22 y un segundo sensor de corte por luz 23 dispuestos en lados opuestos. Un primer punto final teórico, predefinido por un programa de corte, del segundo corte parcial de contorno K2 está designado por el signo de referencia S1 y un segundo punto final está designado por el signo de referencia S2. Un punto final real del primer corte parcial de contorno K1 está designado por el signo de referencia 12.

En el primer paso representado en la figura 8, el primer K1 y el tercer corte parcial de contorno K3 han alcanzado la segunda zona de trabajo A2. El segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve según una trayectoria predefinida por el programa de control en dirección hacia el primer punto final teórico S1.

En el segundo paso representado en la figura 8b, por medio del sensor de corte por luz 22 se detecta el primer punto final real I1. Entonces, con el programa de control se calcula una primera trayectoria Ba1 corregida que conduce al primer punto final real I1.

En el tercer paso representado en la figura 8c, el segundo cabezal de corte por láser L2 coincide con el primer punto final I1 real. Se calcula una segunda trayectoria Ba2 corregida, cuyo punto final se encuentra en la trayectoria del segundo corte parcial de contorno K2 predefinida por el programa de control.

En el cuarto paso representado en la figura 8d, por medio del segundo cabezal de corte por láser L2, partiendo del primer punto final real I1, a lo largo de la segunda trayectoria Ba2 corregida se comienza con el segundo corte parcial de contorno K2. El segundo cabezal de corte por láser L2 se guía en dirección hacia el segundo punto final teórico S2 inicialmente a lo largo de la segunda trayectoria Ba2 corregida.

En el quinto paso representado en la figura 8e, el segundo rayo láser producido con el segundo cabezal de corte por láser L2 ha alcanzado la trayectoria para el segundo contorno K2, predefinida por el programa de control. A partir de ahora, el cabezal de corte por láser L2 se mueve a lo largo de la trayectoria predefinida para el segundo corte parcial de contorno K2 hasta que por medio del segundo sensor de corte por luz 23 se detecta el segundo punto final real I2

del tercer corte parcial de contorno K3 (véase las figuras 8f, 8g). En este momento, por medio del programa de control se calcula una tercera trayectoria Ba3 corregida que conduce al segundo punto final real I2.

5 Ahora, el segundo cabezal de corte por láser L2 se guía en la tercera trayectoria Ba3 corregida hasta el segundo punto final real I2 (véase la figura 8h).

Con el procedimiento propuesto se garantiza que el primer corte parcial de contorno K1 y el tercer corte parcial de contorno K3 se unen de manera segura y fiable mediante del segundo corte parcial de contorno K2.

10 **Lista de signos de referencia**

1	Bobinadora
2	Cinta de chapa
3	Bobina
15	4 Enderezadora de cilindros
	5 Dispositivo de corte por láser
	6 Pletina
	7 Pieza residual
20	8 Primer robot
	9 Segundo robot
	10 Primera prensa
	11 Segunda prensa
	12 Tercera prensa
	13 Pieza conformada de chapa
25	14 Tercer robot
	15 Cuarto robot
	16 Quinto robot
	17 Horno
	18 Dispositivo de comprobación
30	19 Primera cámara
	20 Segunda cámara
	21 Tercera cámara
	22 Primer sensor de corte por luz
	23 Segundo sensor de corte por luz
35	
	A1 Primera zona de trabajo
	A2 Segunda zona de trabajo
	A3 Tercera zona de trabajo
40	B1 Primera zona de trabajo
	B2 Segunda zona de trabajo
	B3 Tercera zona de trabajo
	B4 Cuarta zona de trabajo
	Ba1 Primera trayectoria corregida
	Ba2 Segunda trayectoria corregida
45	Ba3 Tercera trayectoria corregida
	E1 Primer punto final
	E1' Primer punto final anterior
	E2 Segundo punto final
	E2' Segundo punto final anterior
50	E3 Tercer punto final
	E3' Tercer punto final anterior
	E4 Cuarto punto final
	E4' Cuarto punto final anterior
	Ea Sección final
55	I1 Primer punto final real
	I2 Segundo punto final real
	K Contorno
	K1 Primer corte parcial de contorno
	K1' Primer corte parcial de contorno anterior
60	K2 Segundo corte parcial de contorno
	K2' Segundo corte parcial de contorno anterior
	K3 Tercer corte parcial de contorno
	K3' Tercer corte parcial de contorno anterior
	K4' Cuarto corte parcial de contorno anterior
65	L1 Primer cabezal de corte por láser
	L2 Segundo cabezal de corte por láser

	L3	Tercer cabezal de corte por láser
	M	Línea central
	S1	Primer punto final teórico
	S2	Segundo punto final teórico
5	U1	Primer solape
	U2	Segundo solape
	x	Sentido de transporte

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una pieza conformada de chapa (13), caracterizado por los siguientes pasos:
 - 5 la alimentación continua de una cinta de chapa (2) desenrollada de una bobina (3) a un dispositivo de corte por rayo (5);
 - el corte sincronizado de una pletina (6) a partir de la cinta de chapa (2) movida a una velocidad constante, por medio del dispositivo de corte por rayo (5), definiendo una duración para la fabricación de la pletina (6) un ciclo;
 - 10 la recepción de la pletina (6) por medio de un primer dispositivo de traslado (8) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo;
 - la transferencia de la pletina (6) por medio del primer dispositivo de traslado (8) a un dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo; y la conformación de la pletina (6) formando la pieza conformada de chapa (13) por medio del dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que por medio de un segundo dispositivo de traslado (9) se recibe al menos una pieza residual (7) formada por el corte de la pletina (6) y se coloca en una primera plaza de apilamiento.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la pletina (6) se pone por medio del primer dispositivo de traslado (8) en un aparato de conformación (10, 11, 12) del dispositivo de conformación o en una plaza de entrega.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que la pletina (6) es recibida desde la plaza de entrega por medio de un tercer dispositivo de traslado (14) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo y se pone en un aparato de conformación (10, 11, 12) del dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15).
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en caso de una avería del dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15), la pletina (6) se pone en una segunda plaza de apilamiento por medio del primer dispositivo de traslado (8).
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en caso de una avería del dispositivo de corte por rayo (5), la pletina (6) es recibida desde la segunda plaza de apilamiento por medio del primer (8) o del tercer dispositivo de traslado (14) y es transferida al dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15).
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pletina (6) es transferida por medio del primer dispositivo de traslado (8) a un dispositivo de transporte para ser transportada a través de un horno (17).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que como dispositivo de corte por rayo (5) se usa un dispositivo de corte por láser con al menos un cabezal de corte por láser, móvil en sentido xy.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que como dispositivo de conformación (10, 11, 12) se usa al menos una prensa, al menos una prensa de conformación en caliente o un dispositivo de hidroconformación.
- 45 10. Dispositivo para la fabricación de una pieza conformada de chapa (13), caracterizado por las siguientes características:
 - un dispositivo de suministro (4) para el suministro continuo de una cinta de chapa (2) desenrollada de una bobina (3) a un dispositivo de corte por rayo (5);
 - 50 un dispositivo de corte por rayo (5) para cortar una pletina (6) a partir de una cinta de chapa (2) movida a una velocidad constante, definiendo una duración para la fabricación de la pletina (6) un ciclo;
 - un primer dispositivo de traslado (8) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo para recibir y transferir la pletina (6) a un dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo; y
 - un dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15) que trabaja de forma sincronizada con el ciclo para la conformación de la pletina (6) formando la pieza conformada de chapa.
 - 55
11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que el dispositivo de suministro comprende una enderezadora de cilindros (4).
- 60 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 u 11, en el que está previsto un segundo dispositivo de traslado (9) para recibir una pieza residual (7) formada por el corte de la pletina (6) y para colocar la pieza residual (7) en una primera plaza de apilamiento.
- 65 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la pletina (6) se puede poner por medio del primer dispositivo de traslado (8) en un aparato de conformación (10, 11, 12) del dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15) o en una plaza de entrega.

ES 2 611 729 T3

14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que está previsto un tercer dispositivo de traslado (14), que trabaja de forma sincronizada con el ciclo, para recibir la pletina (6) desde la plaza de entrega y colocarla en un dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15) del dispositivo de conformación (10, 11, 12).
- 5 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que está previsto un control, de tal forma que en caso de una avería del dispositivo de conformación (10, 11, 12), la pletina (6) se pone por medio del primer dispositivo de traslado (8) en una segunda plaza de apilamiento.
- 10 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el control está realizado de tal forma que en caso de una avería del dispositivo de corte por rayo (5), la pletina (6) es recibida desde la segunda plaza de apilamiento por medio del primer (8) o del tercer dispositivo de traslado (14) y es transferida al dispositivo de conformación (10, 11, 12, 14, 15).
- 15 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 16, en el que están previstos un horno (17) y un dispositivo de transporte para el transporte de la pletina (6) al horno (17).
18. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 17, en el que dispositivo de corte por rayo (5) es un dispositivo de corte por láser con al menos un cabezal de corte por láser, móvil en sentido xy.

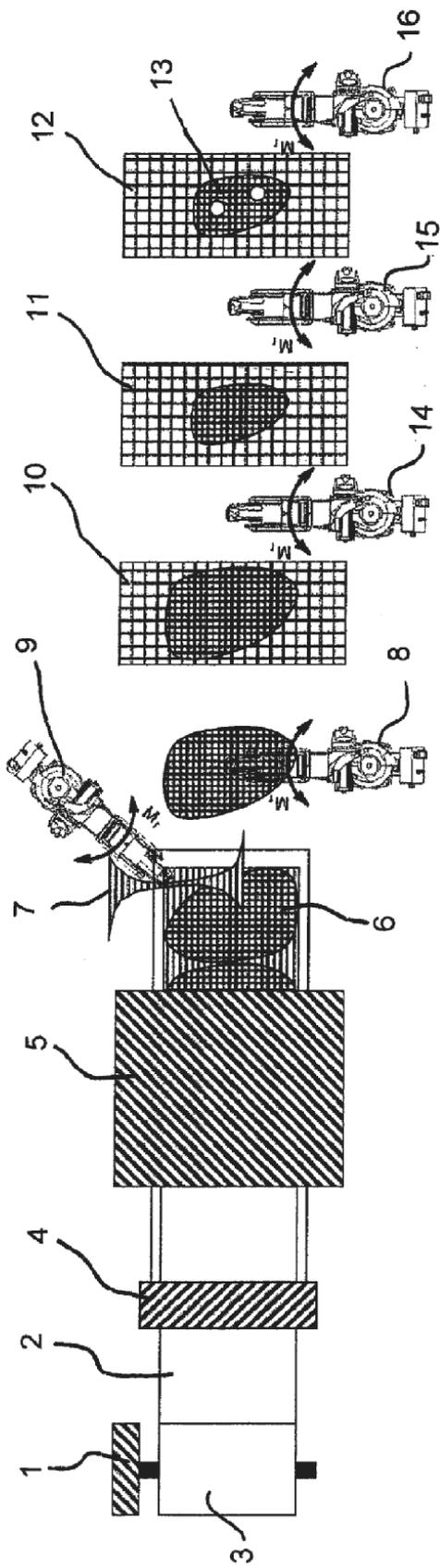


Fig. 1

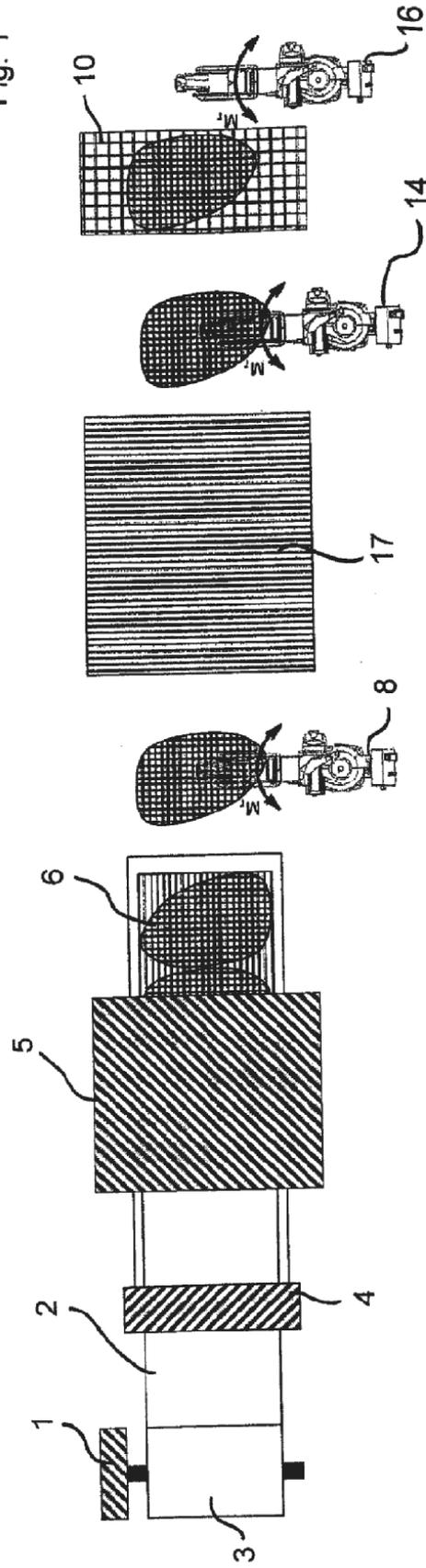
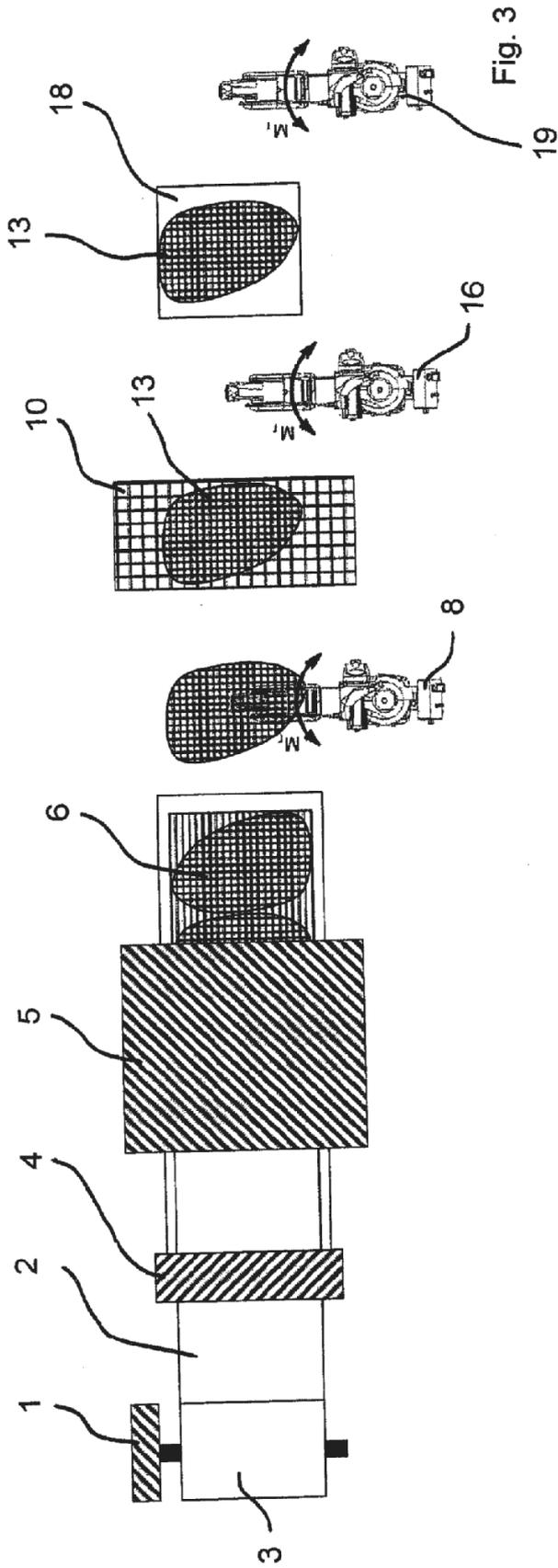


Fig. 2



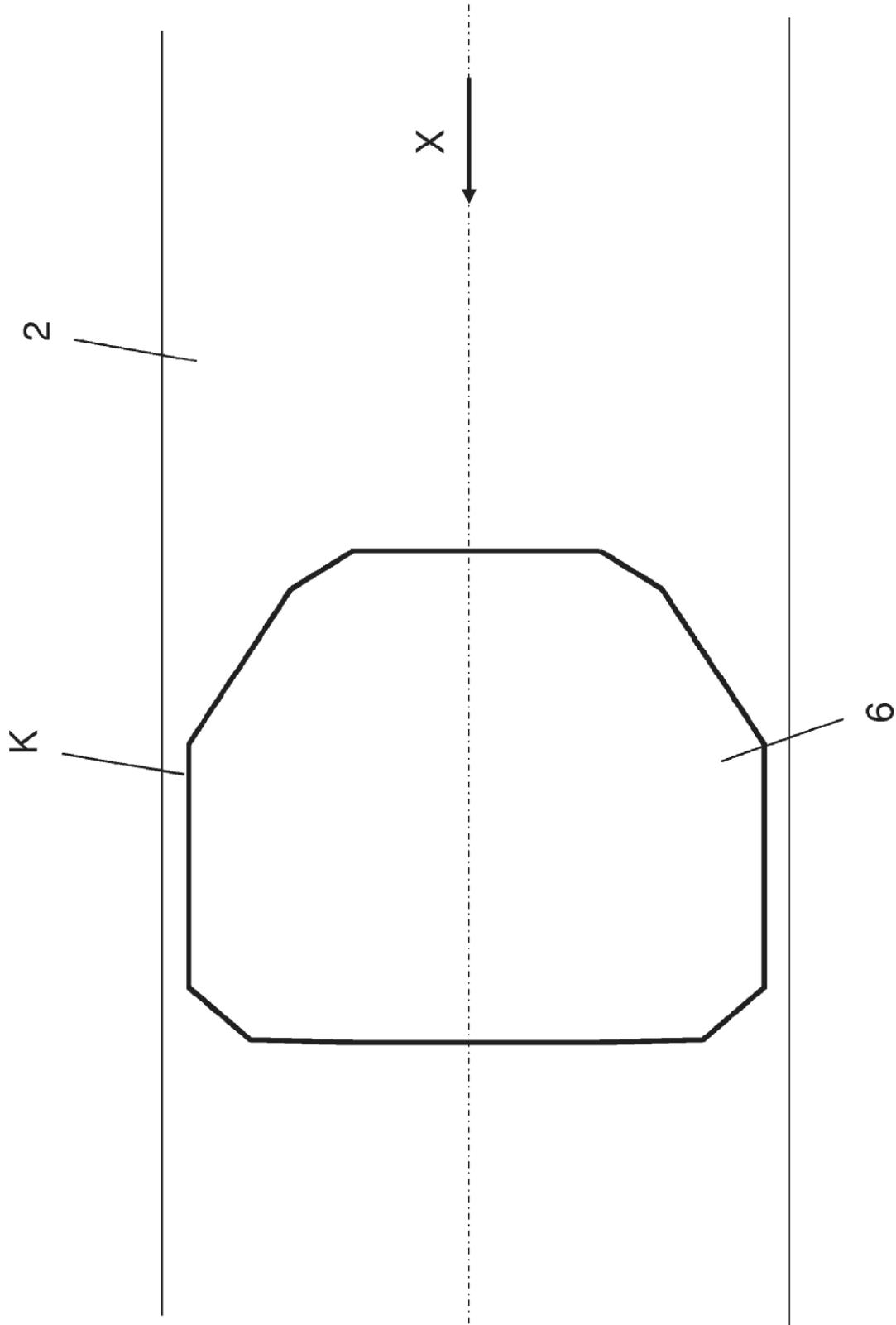


Fig. 4

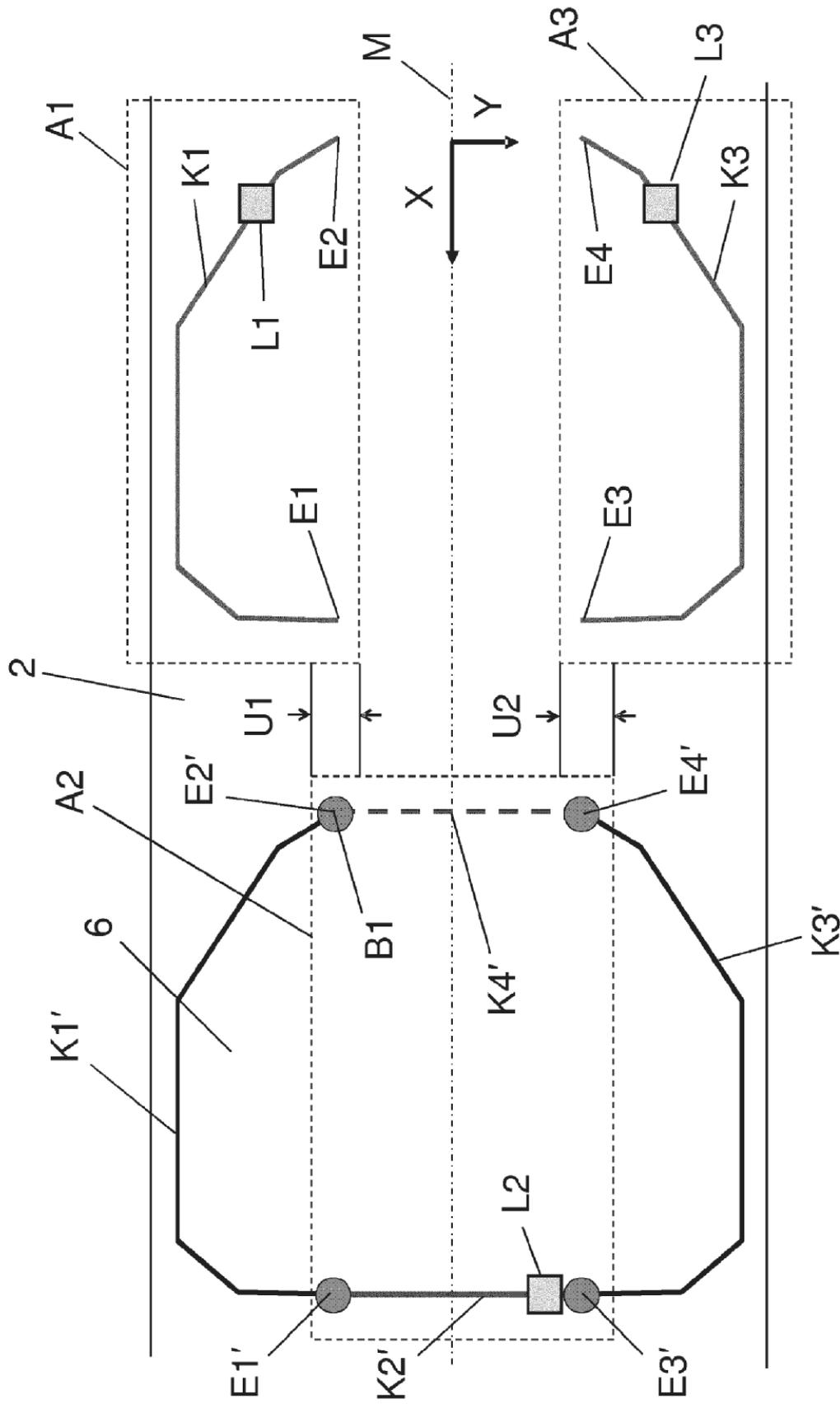


Fig. 5

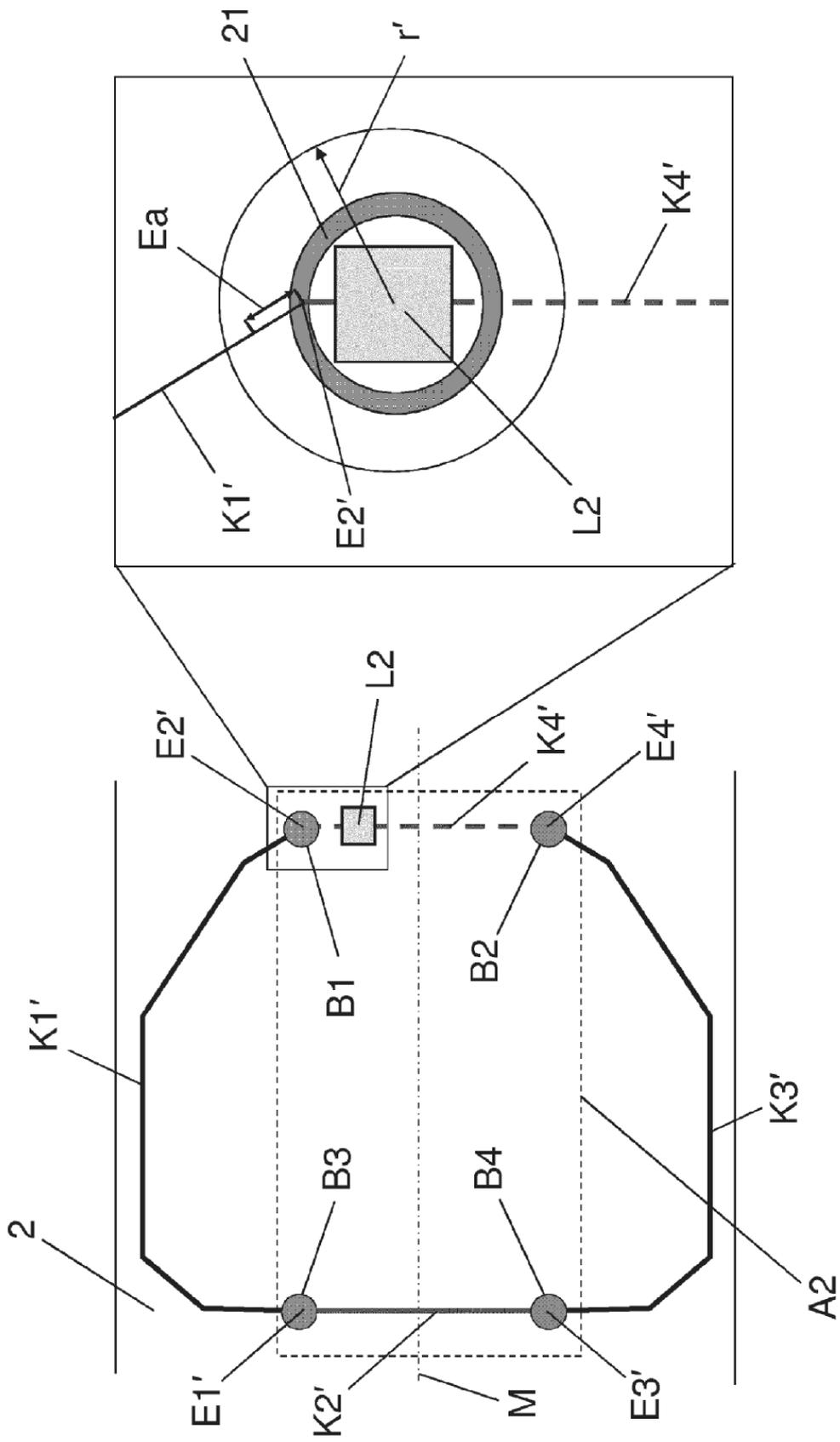


Fig. 7

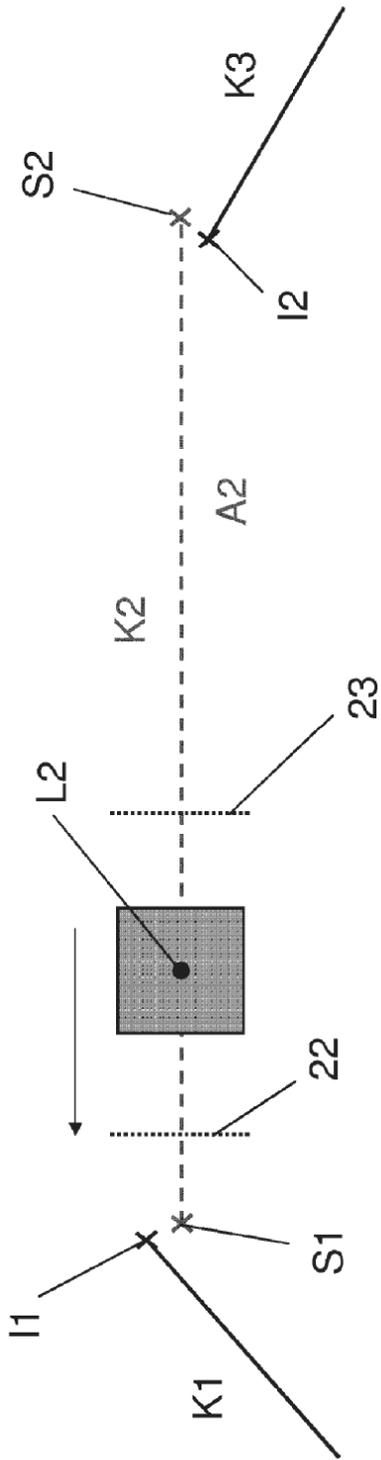


Fig. 8a

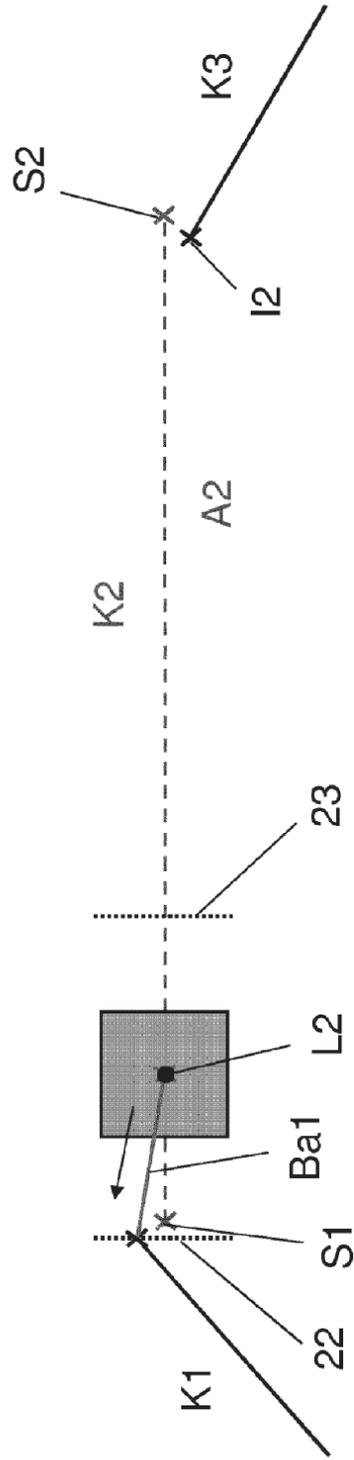


Fig. 8b

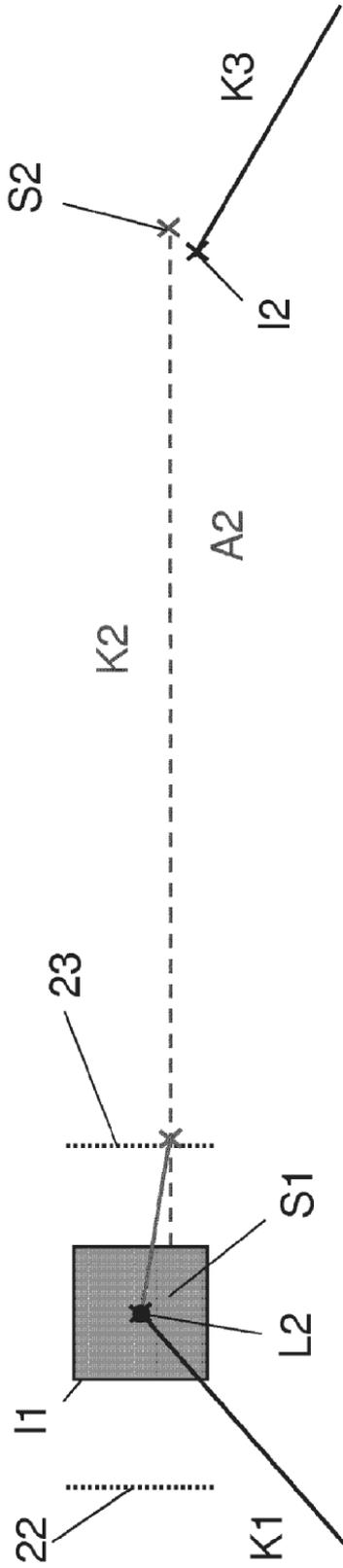


Fig. 8c

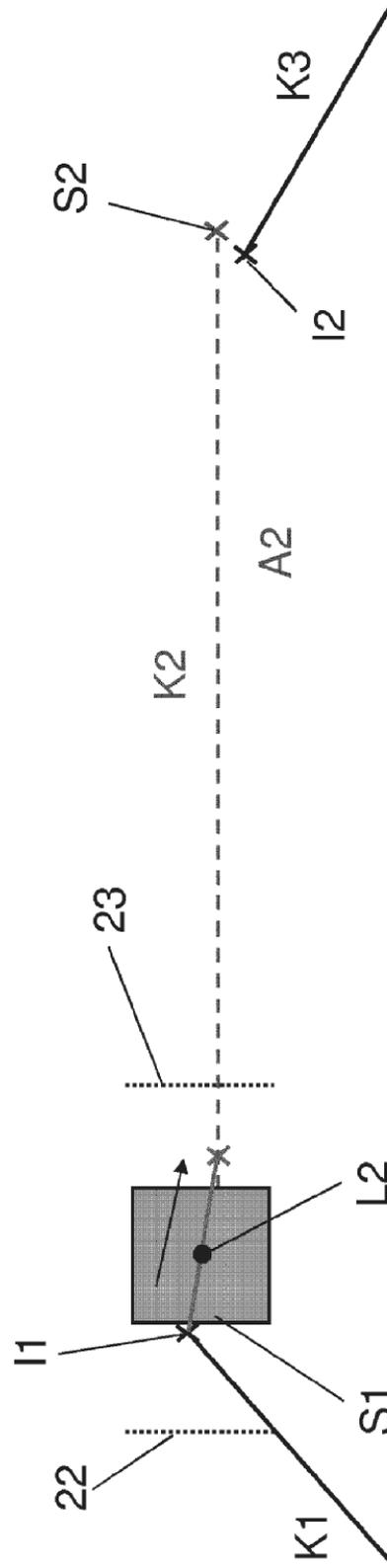


Fig. 8d

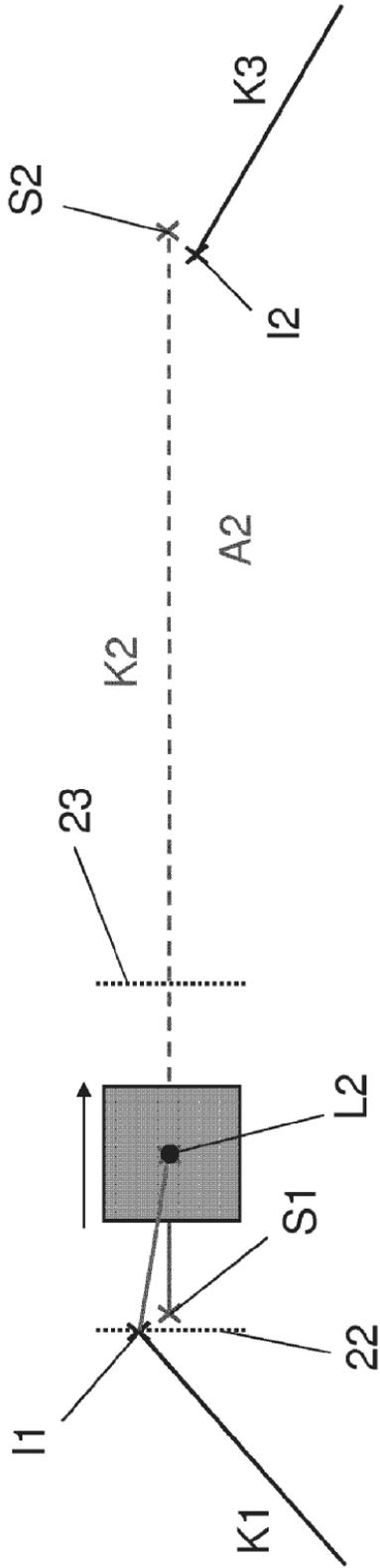


Fig. 8e

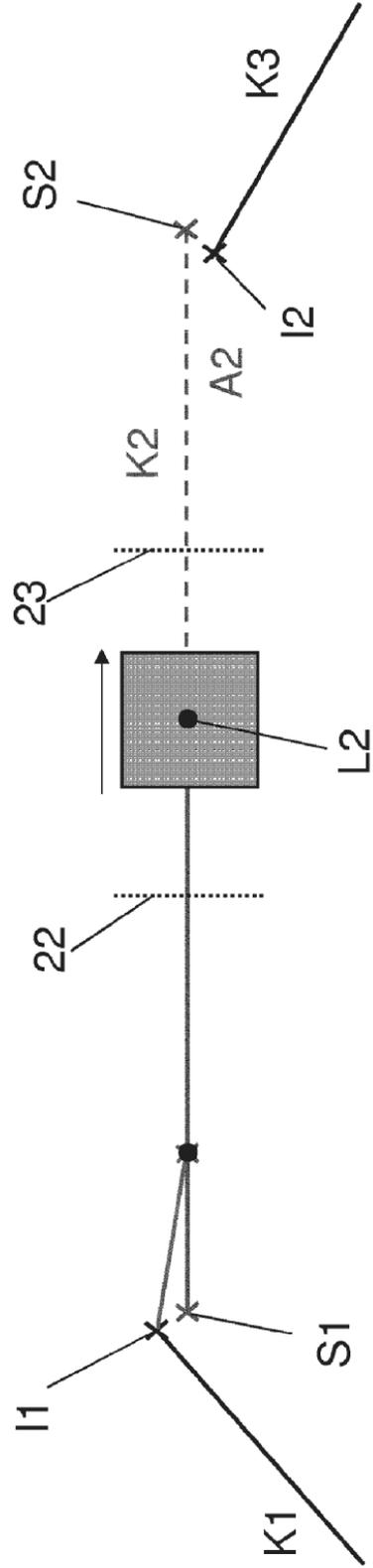


Fig. 8f

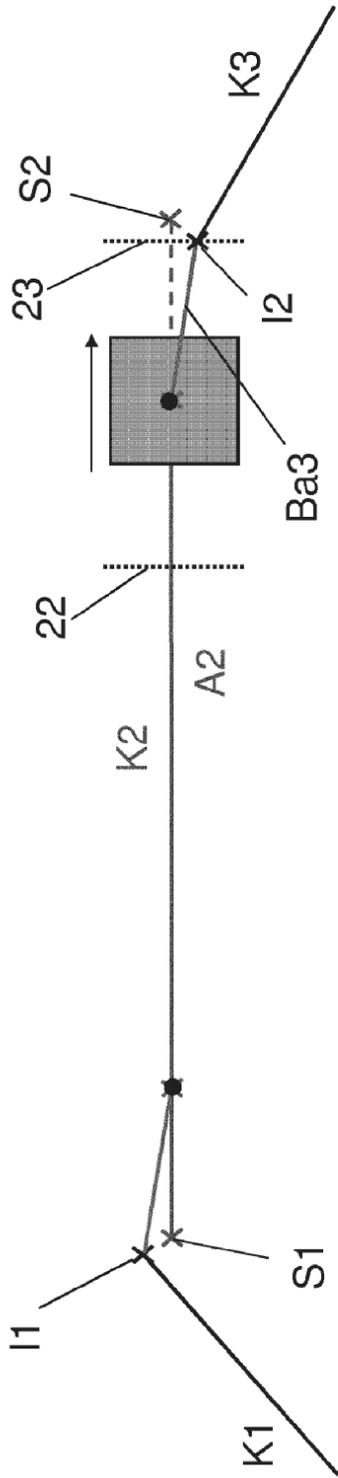


Fig. 8g

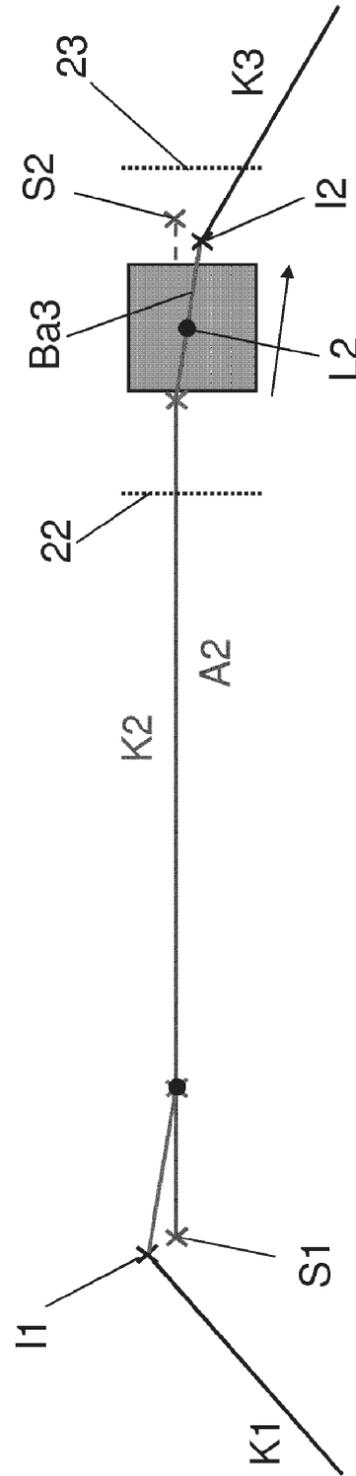


Fig. 8h