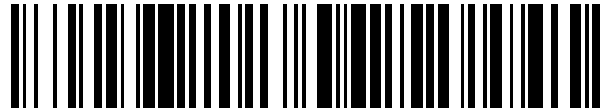


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 794**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2006.01)

B23K 26/38 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014** **E 14705174 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2828029**

54 Título: **Procedimiento para cortar una pletina de chapa**

30 Prioridad:

28.02.2013 DE 102013203384

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ERLWEIN, HEINZ

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 575 794 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para cortar una pletina de chapa

5 La invención se refiere a un procedimiento para cortar una pletina de chapa con un contorno predeterminado de una banda de chapa transportada de manera continua en una dirección de transporte.

10 El documento US 8.253.064 B2, así como el documento WO 2009/105608 A1 correspondiente al mismo divulgan un procedimiento para cortar pletinas de chapa con un contorno predeterminado de una banda de chapa transportada de manera continua en una dirección de transporte. Para cortar la banda de chapa desenrollada de una bobina está previsto aguas abajo de una bobinadora un dispositivo de corte por láser con varios cabezales de corte por láser que pueden moverse en la dirección de transporte, así como en una dirección y que discurre en perpendicular a la dirección de transporte. En el caso del procedimiento conocido el contorno de una pletina de chapa se fabrica mediante los cabezales de corte por láser dispuestos de manera consecutiva en la dirección de transporte mediante varios cortes parciales de contorno que se unen unos a otros. Para compensar desviaciones de la banda de chapa desde una línea central definida mediante el dispositivo de corte por láser se registran marcaciones sobre la banda de chapa mediante una cámara. De esto se averigua una desviación del centro de banda de la línea central. Mediante el empleo de la desviación averiguada los trayectos de corte de los cabezales de corte por láser se corrigen mediante un programa de control de manera correspondiente. La previsión de marcaciones sobre la banda de chapa es complicada. A parte de esto pueden dañarse marcaciones en la práctica antes de su registro mediante la cámara, o los depósitos de suciedad pueden interpretarse de manera errónea como marcaciones. Por consiguiente esto puede llevar a averías considerables durante la fabricación de las pletinas de chapa. Finalmente dos marcaciones consecutivas presentan en cada caso una distancia en la dirección de transporte. La cámara capta por separado cada una de las marcaciones. La evaluación de las imágenes registradas por la cámara requiere mucho tiempo. El procedimiento conocido es relativamente lento.

20 El documento JP 2001-105170 A divulga un procedimiento adicional para cortar una pletina de chapa a partir de una banda de chapa transportada en una dirección de transporte. En este caso, aguas arriba de un dispositivo de corte por láser está previsto un sensor para el registro de la posición del borde de banda. Para corregir la posición del borde de banda con un control adecuado en función de los valores suministrados por el sensor, una bobinadora prevista aguas arriba del sensor se mueve transversalmente a la dirección de transporte de la banda de chapa. Para el movimiento de la bobinadora, en la mayoría de los casos de varias toneladas de peso, es necesario un dispositivo de movimiento complicado. El procedimiento conocido para la corrección de la posición del borde de banda es relativamente lento.

30 El objetivo de la invención es eliminar las desventajas de acuerdo con el estado de la técnica. Debe indicarse en particular un procedimiento con el que puedan cortarse de manera segura y fiable pletinas de chapa con un contorno predeterminado a partir de una banda de chapa transportada de manera continua.

35 Este objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. De las características de las reivindicaciones 2 a 18 resultan configuraciones convenientes de la invención.

40 Con forme a la invención se propone un procedimiento para cortar una pletina de chapa con un contorno predeterminado de una banda de chapa transportada de manera continua en una dirección de transporte con las siguientes etapas:

45 facilitar al menos un dispositivo de corte por láser con al menos un cabezal de corte por láser que puede moverse tanto en la dirección de transporte como también en una dirección y que discurre en perpendicular a esta, y un dispositivo de control para el control del movimiento del cabezal de corte por láser a lo largo de un trayecto de corte correspondiente al contorno predeterminado,

50 medir ininterrumpidamente una primera distancia de un primer borde de banda de la banda de chapa desde un primer punto de medición fijo en la dirección y mediante un primer dispositivo de medición de distancia previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser,

55 transmitir primeros valores de medición de distancia al dispositivo de control,

60 calcular un trayecto de corte corregido mediante el empleo de un trayecto de corte predeterminado y de los primeros valores de medición de distancia mediante un programa de control del dispositivo de control, y

65 generar un corte en la banda de chapa a través del movimiento del cabezal de corte por láser a lo largo del trayecto de corte corregido.

De acuerdo con la invención la primera distancia del primer borde de banda se mide ininterrumpidamente con respecto a un primer punto de medición fijo en la dirección y. Los primeros valores de distancia medidos ininterrumpidamente se transmiten al dispositivo de control y se evalúan allí. La posición del borde de banda puede

- registrarse de manera segura y fiable mediante un dispositivo de medición de distancia, por ejemplo un dispositivo de medición de distancia óptico, eléctrico o táctil. Para este fin, el primer dispositivo de medición de distancia puede comprender componentes que están dispuestos tanto por encima como también en disposición enfrentada por debajo del borde de banda. En el caso de los componentes, puede tratarse por ejemplo de una pluralidad de barreras de luz, o similares, que se extienden en la dirección y. Al medirse los primeros valores de distancia ininterrumpidamente, por ejemplo con una frecuencia en el rango de 50 a 500 Hz, para el programa de control está disponible en cualquier momento un primer valor de medición de distancia actual. Por tanto pueden evitarse errores en la corrección del trayecto de corte.
- De acuerdo con una configuración ventajosa se mide ininterrumpidamente una segunda distancia de un segundo borde de banda enfrentado al primer borde de banda desde un segundo punto de medición fijo en la dirección y mediante un segundo dispositivo de medición de distancia previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser. El segundo dispositivo de medición de distancia está dispuesto en la dirección y de manera conveniente enfrentado al primer dispositivo de medición de distancia. Mediante el empleo de los primeros y segundos valores de medición de distancia puede comprobarse si varía un ancho de la banda de chapa y/o qué ancho tiene la banda de chapa.
- De manera conveniente, el trayecto de corte corregido se calcula por tanto adicionalmente empleando los segundos valores de medición de distancia. Esto posibilita una corrección del trayecto de corte con exactitud mejorada.
- Según una configuración ventajosa adicional, a partir de una pluralidad de primeros y/o segundos valores de distancia consecutivos temporal y localmente se forman en cada caso valores medios y se emplean los valores medios para el cálculo del trayecto de corte corregido. Los valores medios pueden ser valores medios móviles. Por tanto se evitan errores condicionados por roturas y/o irregularidades en el borde de banda respectivo.
- De acuerdo con una alternativa de la invención el trayecto de corte se corrige antes de la generación del corte en la banda de chapa sobre la base de al menos un valor medio calculado de los primeros y/o segundos valores de distancia. Es decir, un trayecto de corte predeterminado puede desplazarse en un caso sencillo de la corrección de acuerdo con una desviación de la banda de chapa desde una posición teórica en la dirección y. Para el cálculo del desplazamiento del trayecto de corte puede formarse también un valor medio desde el primer y el segundo valor de distancia.
- De acuerdo con una alternativa adicional de la invención el trayecto de corte corregido durante la generación del corte en la banda de chapa se calcula ininterrumpidamente. El cálculo del trayecto de corte corregido se realiza en tiempo real de manera conveniente. El trayecto de corte está definido en el programa de corte mediante una pluralidad de coordenadas locales consecutivas. En el caso de una corrección ininterrumpida del trayecto de corte las coordenadas locales que se adelantan al rayo láser se corrigen en cada caso mediante el empleo del primer y/o del segundo valor de medición de distancia en la dirección y. Durante la corrección de las coordenadas locales se considera una distancia del primer y/o segundo dispositivo de medición de distancia respecto a las coordenadas locales que van a corregirse en la dirección x.
- De acuerdo con una configuración adicional de la invención se mide un trayecto de la banda de chapa recorrido en la dirección de transporte mediante un dispositivo de medición de trayecto previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser. En el caso del dispositivo de medición de trayecto puede tratarse, por ejemplo, de una rueda de medición que se apoya en el borde de chapa con la que puede medirse un trayecto de la banda de chapa en la dirección de transporte. Los valores de medición de trayecto se transmiten de manera ventajosa al dispositivo de control, y mediante el programa de control se calcula el trayecto de corte corregido empleando el trayecto de corte predeterminado para la generación del contorno y los valores de medición de trayecto. Es decir, mediante el empleo de los valores de medición de trayecto suministrados por el dispositivo de medición de trayecto las coordenadas locales del trayecto de corte pueden corregirse no solamente en la dirección y, sino también en la dirección x. Por tanto pueden compensarse por ejemplo fluctuaciones de velocidad durante el transporte de la banda de chapa a través de una corrección del trayecto de corte. Esto permite una fabricación particularmente exacta del contorno predeterminado de la pletina de chapa.
- De acuerdo con una configuración ventajosa adicional, los primeros y/o segundos valores de medición de distancia y de trayecto se registran en una distancia de como máximo 2 m preferentemente como máximo 1 m, aguas arriba del dispositivo de corte por láser. Los primeros y/o segundos valores de medición de distancia y de trayecto se registran, de acuerdo con una configuración particularmente ventajosa, aproximadamente a la misma distancia en la dirección x aguas arriba del dispositivo de corte por láser. Esto simplifica el cálculo del trayecto de corte corregido. Una extrapolación necesaria para el cálculo puede realizarse en este caso sobre la base de una única distancia de los dispositivos de medición de distancia y de trayecto por el dispositivo de corte por láser.
- Un dispositivo para la fabricación de las pletinas de chapa con el contorno predeterminado puede presentar una bobinadora para el alojamiento de una bobina. La banda de chapa se desenrolla de la bobina y se transporta mediante un dispositivo de transporte, por ejemplo una enderezadora de rodillos, en la dirección del dispositivo de corte por láser. La bobinadora puede moverse en la dirección y. Además puede estar previsto un dispositivo de regulación para regular una posición de la bobinadora en la dirección y, de tal manera que la posición de la banda de

chapa con respecto al dispositivo de corte por láser se mantiene dentro de una zona de posición teórica predeterminada. La zona de posición teórica puede registrarse mediante el primer y/o el segundo dispositivo de medición de distancia. De manera ventajosa puede emplearse por tanto al menos uno de los primeros y/o segundos valores de distancia como magnitud de regulación de una posición y de la bobinadora que puede moverse en la dirección y, sobre la que la banda de chapa está alojada como bobina. Por tanto pueden minimizarse desviaciones no deseadas de la banda de chapa de su posición teórica. En consecuencia pueden mantenerse reducidas también las desviaciones de la banda de chapa en la dirección y en la zona del primer y/o el segundo dispositivo de medición de distancia. La dimensión de la corrección del trayecto de corte puede mantenerse asimismo reducida. Esto es ventajoso cuando la corrección es posible solamente dentro de determinados límites.

De manera ventajosa, mediante un tercer dispositivo de medición de distancia se mide ininterrumpidamente una tercera distancia del primer borde de banda desde un tercer punto de medición fijo en la dirección y. Al medirse una primera y una tercera distancia del primer borde de banda en puntos de medición primeros y terceros diferentes unos de otros en la dirección de transporte puede determinarse un ángulo α del primer borde de banda con respecto a una línea central, que discurre paralela a la dirección de transporte y en el centro a través del dispositivo de corte por láser. El ángulo α puede emplearse para el cálculo del trayecto de corte corregido. El trayecto de corte puede rotarse de manera correspondiente para la compensación de una posición inclinada de la banda de chapa dada por el ángulo α .

De manera conveniente el tercer dispositivo de medición de distancia está dispuesto dentro de la zona o aguas arriba del dispositivo de corte por láser.

Según una configuración de la invención el contorno se fabrica mediante varios dispositivos de corte por láser dispuestos de manera consecutiva en la dirección de transporte, generándose con cada uno de los dispositivos de corte por láser un corte parcial de contorno. De esta manera, mediante el dispositivo de corte por láser puede fabricarse un primer corte parcial de contorno, fabricándose mediante un dispositivo de corte por láser adicional previsto aguas abajo del dispositivo de corte por láser un segundo corte parcial de contorno, y corrigiéndose mediante el programa de control un trayecto de corte adicional predeterminado que corresponde al segundo corte parcial de contorno, mediante el empleo al menos del primer valor de distancia, de manera que el trayecto de corte adicional interviene en una sección de extremo del primer trayecto de corte. Por tanto se garantiza que también en el caso de una corrección del trayecto de corte un trayecto de corte adicional que se une a este intervenga en el trayecto de corte y por tanto se continúa el primer corte parcial de contorno a través del segundo corte parcial de contorno sin interrupción.

En cuanto a la continuación del trayecto de corte a través del trayecto de corte adicional se consideran dos alternativas como ventajosas. De acuerdo con una primera alternativa, el trayecto de corte y el trayecto de corte adicional se corrigen de manera que una posición predeterminada de un punto de transferencia permanece invariable al final del corte parcial de contorno en la dirección y. Es decir, en este caso el trayecto de corte se corrige de manera que termina en el punto de transferencia predeterminado. El trayecto de corte adicional se corrige de manera que empieza en el punto de transferencia predeterminado.

De acuerdo con una variante adicional el trayecto de corte se corrige de manera que también se corrige un punto de transferencia al final del trayecto de corte mediante el empleo al menos del primer valor de distancia. Es decir, en este caso una longitud predeterminada del trayecto de corte permanece invariable. Durante la corrección del trayecto de corte se desplaza el punto de transferencia al final del trayecto de corte en la dirección y.

De acuerdo con una configuración adicional el dispositivo o los dispositivos de medición de distancia se reajusta o reajustan en la dirección y con respecto al borde de banda, de manera que el borde de banda siempre se encuentra en su zona de medición. Por tanto, en el caso de una desviación de la banda de chapa de su posición teórica puede garantizarse en cualquier momento que el borde de banda no se aleje de la zona de medición de un dispositivo de medición de distancia, y colisione con el dispositivo de medición de distancia.

A continuación se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos. Muestran:

Fig. 1 una vista en planta desde arriba esquemática de una banda de chapa con una pletina de chapa que va a cortarse de la misma,

Fig. 2 una vista en planta desde arriba esquemática de la banda de chapa con cortes parciales de contorno generados en ella,

Fig. 3a una vista en planta desde arriba esquemática de la banda de chapa, terminando los cortes parciales de contorno en puntos de transferencia fijos,

Fig. 3b una vista en planta desde arriba esquemática de la banda de chapa, terminando los cortes parciales de contorno en puntos de transferencia corregidos,

Fig. 4 una vista en planta desde arriba esquemática de la banda de chapa con un contorno y un contorno corregido.

5 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba de una banda de chapa 1. Con el signo de referencia K se señala un contorno de una pletina de chapa 2. Con el signo de referencia x se señala una dirección de transporte de la banda de chapa 1. Para el transporte hacia la dirección de transporte x, la banda de chapa 1 se mueve de manera continua mediante un dispositivo de transporte (en este caso no mostrado). El dispositivo de transporte puede ser, por ejemplo, una enderezadora de rodillos, una cinta transportadora o similar.

10 Un dispositivo de corte por láser no mostrado con detalle comprende un cabezal de corte por láser L que puede moverse, tanto en la dirección de transporte x como también en una dirección y que discurre en perpendicular a esta. Aguas arriba del dispositivo de corte por láser está previsto en la zona de un borde de la banda de chapa 1 un primer dispositivo de medición de distancia 3 con el que se mide ininterrumpidamente en la dirección y una primera distancia real 11 del borde de chapa con respecto a un primer dispositivo de medición de distancia que forma un punto de medición fijo. Con la línea de trazo continuo se señala una primera posición teórica S1 de un primer borde de banda de la banda de chapa 1. Una segunda posición teórica enfrentada a la primera posición teórica S1 de un segundo borde de banda está señalada con el signo de referencia S2. En la zona del segundo borde de banda está previsto un segundo dispositivo de medición de distancia 4 enfrentado al primer dispositivo de medición de distancia 3. El segundo dispositivo de medición de distancia 4 forma asimismo un punto de medición fijo. Por tanto una segunda distancia real 12 del segundo borde de banda de la banda de chapa 1 puede medirse ininterrumpidamente con respecto al segundo dispositivo de medición de distancia 4.

25 Con el signo de referencia W se señala un dispositivo de medición de trayecto que está dispuesto aguas arriba del dispositivo de corte por láser. Con el dispositivo de medición de trayecto W puede registrarse de manera continua un trayecto recorrido de la banda de chapa 1 en la dirección de transporte x. En este caso puede ser, por ejemplo, una rueda de medición que se apoya en la banda de chapa 1.

30 La figura 1 muestra el contorno deseado K de la pletina de chapa 2. En el caso de que la pletina de chapa 1 no se moviera en la dirección de transporte x, un trayecto de corte del dispositivo de corte por láser correspondería al contorno deseado K.

35 Durante el procedimiento de acuerdo con la invención, la banda de chapa 1 se transporta en realidad de manera continua en la dirección de transporte x. Dependiendo de la velocidad de transporte, mediante un programa de control se calcula un trayecto de corte para el cabezal de corte por láser L que produce el contorno deseado K. El trayecto de corte depende en particular de la velocidad de transporte, de la velocidad de movimiento máxima del cabezal de corte por láser L y del contorno K.

40 En el funcionamiento práctico puede suceder que una posición de la banda de chapa 1 se desvíe de una posición teórica definida por la primera S1 y la segunda posición teórica S2 de los bordes de banda. Para la compensación de las desviaciones de ese tipo de la posición teórica, de acuerdo con la invención, mediante el primer dispositivo de medición de distancia 3 se mide ininterrumpidamente la primera distancia real 11 del borde de banda. Los valores de medición de distancia se transmiten ininterrumpidamente a un dispositivo de control. Mediante un programa de control del dispositivo de control se calcula de ello de manera permanente una desviación Δy_1 del primer borde de banda de la primera posición teórica S1. Mediante el empleo de la primera desviación Δy_1 se corrige ahora un trayecto de corte para el cabezal de corte por láser L de manera que un contorno adicional K' fabricado con ello está desplazado en la dirección y también lo correspondiente a una primera desviación Δy_1 .

50 De acuerdo con una variante es adicionalmente posible registrar mediante el segundo dispositivo de medición de distancia 4 una segunda distancia real 12 del segundo borde de banda. Los valores de distancia adicionales pueden transmitirse igualmente al dispositivo de control. Puede averiguarse allí una segunda desviación Δy_2 . Mediante el programa de control, de la primera desviación Δy_1 y de la segunda Δy_2 puede formarse un valor medio que puede formar por tanto la base para la corrección del trayecto de corte.

55 Mediante el empleo de los valores de medición de trayecto suministrados por el dispositivo de medición de trayecto, durante la corrección del trayecto de corte pueden considerarse adicionalmente fluctuaciones en la velocidad de transporte de la banda de chapa 1. Es decir, las coordenadas locales que definen el trayecto de corte pueden corregirse no solamente en la dirección y sino mediante el empleo de los valores suministrados por el dispositivo de medición de trayecto W también en la dirección x.

60 La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en planta desde arriba en la banda de chapa 1 con cabezales de corte por láser que pueden moverse encima en zonas de trabajo. Con el signo de referencia L1 se señala un primer cabezal de corte por láser que, en una primera zona de trabajo A1, puede moverse tanto en la dirección de transporte x como también en la dirección y que discurre en perpendicular a esta.

65 En la dirección de transporte x aguas abajo de la primera zona de trabajo A1 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 puede moverse

libremente en la segunda zona de trabajo A2 en la dirección x e y. La primera zona de trabajo A1 y la segunda zona de trabajo A2 presentan en la dirección y un primer solapamiento U1. La primera zona de trabajo A1 y la segunda A2 pueden también solaparse en la dirección x.

5 Con el número de referencia M se señala 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 con respecto a la línea central M está dispuesta simétricamente a la primera zona de trabajo A1 del primer cabezal de corte por láser L1. Es decir, la tercera zona de trabajo A3 se encuentra aguas arriba de la segunda zona de trabajo A2. Presenta, de manera similar a la primera zona de trabajo A1, con la segunda zona de trabajo A2 en la dirección y un solapamiento U2. La tercera zona de trabajo A3 y la segunda zona de trabajo A2 pueden también solaparse en la dirección x.

15 Para fabricar la pletina de chapa 2 se fabrica con el primer cabezal de corte por láser L1 el primer corte parcial de contorno K1. De manera simultánea a esto con el primer cabezal de corte por láser L3 puede fabricarse un tercer corte parcial de contorno K3. El primer corte parcial de contorno K1 presenta un primer punto terminal E1 y un segundo punto terminal E2. El primer corte parcial de contorno K3 presenta un tercer punto terminal E3 y un cuarto punto terminal E4. Los puntos terminales correspondientes del primer corte parcial de contorno K1' fabricado previamente se señalan con E1' y E2'. Los puntos terminales de un tercer corte parcial de contorno K3' fabricado previamente se señalan con E3' y E4'.

20 En la figura 2 con el signo de referencia K2' se señala un segundo corte parcial de contorno, y con el signo de referencia K4' un cuarto corte parcial de contorno, que deben unir los primeros K1' y terceros cortes parciales de contorno K3' ya fabricados. Con el signo de referencia B1 se denomina una primera zona de transferencia que se encuentra en la segunda zona de trabajo A2 y es estacionaria como las zonas de trabajo A1, A2, A3.

25 Condicionados por el movimiento continuo de la banda de chapa 1 en la dirección de transporte x, el primer corte parcial de contorno K1 y, dado el caso, el tercer corte parcial de contorno K3 se mueven desde la primera zona de trabajo A1, así como dado el caso la tercera zona de trabajo A3 hacia la segunda zona de trabajo A2. Tan pronto como el primer extremo E1 ha entrado en la segunda zona de trabajo A2 el segundo cabezal de corte por láser L2 se mueve hacia la primera zona de transferencia B1. El segundo cabezal de corte por láser L2 interviene en la sección de extremo del primer corte parcial de contorno K1 y comienza con ello a fabricar el segundo corte parcial de contorno K2. La figura 2 muestra la posición poco antes de la finalización del segundo corte parcial de contorno K2. Directamente tras la finalización del segundo corte parcial de contorno K2 el segundo cabezal de corte por láser L2 se desplaza de nuevo a la primera zona de transferencia B1 para fabricar entonces el cuarto corte parcial de contorno K4 indicado con la línea interrumpida.

35 De acuerdo con la invención los trayectos de corte que corresponden a los cortes parciales de contorno K1, K2', K3 y K4' se corrigen mediante el empleo de la primera desviación Δy_1 y/o de la segunda desviación Δy_2 , de manera que se compensa una desviación de la posición de la banda de chapa 1 de la posición teórica.

40 Las figuras 3a y 3b muestran variantes con respecto a la fabricación de un contorno a partir de varios cortes parciales de contorno. Con líneas interrumpidas se muestran los bordes de banda de la banda de chapa 1 desplazados el valor Δy en la dirección y. Con E1, E2, E3 y E4 se señalan puntos terminales o de transferencia en los que los cortes parciales de contorno K1, K2, K3, K4 comienzan o terminan.

45 En la primera variante mostrada en la figura 3a los puntos de transferencia E1, E2, E3, E4 permanecen invariables con respecto a la línea central M. Es decir, el desplazamiento de la banda de chapa 1 en la dirección y se compensa en este caso mediante una modificación de la geometría de los cortes parciales de contorno K1, K2, K3, K4.

50 En la segunda variante mostrada en la figura 3b los cortes parciales de contorno K1, K2, K3, K4 permanecen invariables en su geometría. Los cortes parciales de contorno K1, K2, K3, K4 están desplazados el valor Δy . Por consiguiente también los puntos de transferencia E1, E2, E3, E4 están desplazados el valor Δy .

55 En la variante de procedimiento mostrada en la figura 4 está previsto aguas abajo del primer dispositivo de medición de distancia 3 un tercer dispositivo de medición de distancia 5 con el que puede medirse una tercera distancia real I3 del primer borde de banda de la banda de chapa 1. A partir de una comparación de la primera distancia real I1 y de la tercera distancia real I3, mediante el programa de control puede averiguarse un ángulo α que describe una posición inclinada de la banda de chapa 1 con respecto a la dirección x. Mediante el empleo del ángulo α es posible desplazar la posición predeterminada originalmente del contorno K no solo en la dirección y sino también rotar lo correspondiente al ángulo α . Se produce en este caso el contorno L' corregido mostrado con la línea de puntos.

60 Lista de números de referencia

- | | |
|------|--|
| 1 | banda de chapa |
| 2 | pletina de chapa |
| 65 3 | primer dispositivo de medición de distancia |
| 4 | segundo dispositivo de medición de distancia |

5	tercer dispositivo de medición de distancia
A1	primera zona de trabajo
A2	segunda zona de trabajo
5	A3 tercera zona de trabajo
E1	primer punto de transferencia
E2	segundo punto de transferencia
E3	tercer punto de transferencia
E4	cuarto punto de transferencia
10	I1 primera distancia real
I2	segunda distancia real
I3	tercera distancia real
K	contorno
K1	primer corte parcial de contorno
15	K2 segundo corte parcial de contorno
K3	tercer corte parcial de contorno
K4	cuarto corte parcial de contorno
L	cabezal de corte por láser
L1	primer cabezal de corte por láser
20	L2 segundo cabezal de corte por láser
L3	tercer cabezal de corte por láser
M	línea central
S1	primera posición teórica del borde de banda
S2	segunda posición teórica del borde de banda
25	U1 primera zona de solapamiento
U2	segunda zona de solapamiento
U3	tercera zona de solapamiento
U4	cuarta zona de solapamiento
W	dispositivo de medición de trayecto
30	x dirección de transporte
α	ángulo del borde de banda
Δy_1	primera desviación
Δy_2	segunda desviación
Δy	desviación en dirección y
35	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para cortar una pletina de chapa (2) con un contorno predeterminado (K) de una banda de chapa (1) transportada continuamente en una dirección de transporte (x) con la siguiente etapa:
- 5 facilitar al menos un dispositivo de corte por láser con al menos un cabezal de corte por láser (L, L1, L2, L3) que puede moverse tanto en la dirección de transporte (x) como en una dirección y que discurre en perpendicular a esta y un dispositivo de control para el control del movimiento del cabezal de corte por láser (L, L1, L2, L3) a lo largo de un trayecto de corte correspondiente al contorno (K) predeterminado y
- 10 caracterizado por las siguientes etapas:
- medir ininterrumpidamente una primera distancia (I1) de un primer borde de banda de la banda de chapa (1) desde un primer punto de medición fijo en la dirección y mediante un primer dispositivo de medición de distancia (3) previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser,
- 15 transmitir primeros valores de medición de distancia al dispositivo de control, calcular un trayecto de corte corregido mediante el empleo de un trayecto de corte predeterminado y de los primeros valores de medición de distancia mediante un programa de control del dispositivo de control y generar un corte en la banda de chapa (1) a través del movimiento del cabezal de corte por láser (L, L1, L2, L3) a lo largo del trayecto de corte corregido.
- 20
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se mide ininterrumpidamente una segunda distancia (I2) de un segundo borde de banda enfrentado al primer borde de banda desde un segundo punto de medición fijo en la dirección y mediante un segundo dispositivo de medición de distancia (4) previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser.
- 25
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de corte corregido se calcula adicionalmente mediante el empleo de los segundos valores de medición de distancia (I2).
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que a partir de una pluralidad de primeros (I1) y/o segundos valores de medición de distancia consecutivos temporal o localmente se forma en cada caso al menos un valor medio y los valores medios se emplean para el cálculo del trayecto de corte corregido.
- 30
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de corte se corrige antes de la generación del corte en la banda de chapa (1) sobre la base de al menos un valor medio calculado de los primeros y/o segundos valores de medición de distancia.
- 35
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de corte corregido se calcula ininterrumpidamente durante la generación del corte en la banda de chapa (1).
- 40
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cálculo del trayecto de corte corregido se realiza en tiempo real.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se mide ininterrumpidamente un trayecto de la banda de chapa (1), recorrido en la dirección de transporte (x), mediante un dispositivo de medición de trayecto (W) previsto aguas arriba del dispositivo de corte por láser.
- 45
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los valores de medición de trayecto se transmiten al dispositivo de control y mediante el programa de control se calcula el trayecto de corte corregido empleando el trayecto de corte predeterminado para la generación del contorno (K) y los valores de medición de trayecto.
- 50
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los primeros y/o segundos valores de medición de distancia y de trayecto se registran en una distancia de como máximo 2 m, preferentemente como máximo 1 m, aguas arriba del dispositivo de corte por láser.
- 55
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los primeros y/o segundos valores de medición de distancia y de trayecto se registran aproximadamente a la misma distancia aguas arriba del dispositivo de corte por láser.
- 60
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los primeros y/o segundos valores de distancia se emplea como magnitud de regulación para la regulación de una posición y de una bobinadora que puede moverse en la dirección y, sobre la que la banda de chapa (1) está alojada como bobina.
- 65
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que mediante un tercer dispositivo de medición de distancia (5) se mide ininterrumpidamente una tercera distancia (I3) del primer borde de banda desde un tercer punto de medición fijo en la dirección y.

14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tercer dispositivo de medición de distancia (5) está dispuesto en la zona o aguas arriba del dispositivo de corte por láser.
- 5 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que mediante el dispositivo de corte por láser se fabrica un primer corte parcial de contorno (K1), fabricándose mediante un dispositivo de corte por láser adicional previsto aguas abajo del dispositivo de corte por láser un segundo corte parcial de contorno (K2) y corrigiéndose mediante el programa de control un trayecto de corte adicional predeterminado que corresponde al segundo corte parcial de contorno (K2), mediante el empleo de al menos el primer valor de distancia, de manera que el trayecto de corte adicional interviene en una sección de extremo del primer trayecto de corte.
- 10 16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de corte y el trayecto de corte adicional se corrigen de manera que una posición predeterminada de un punto de transferencia (E1, E2, E3, E4) permanece invariable al final del primer corte parcial de contorno (K1).
- 15 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el trayecto de corte se corrige de manera que se corrige un punto de transferencia (E1, E2, E3, E4) al final del trayecto de corte mediante el empleo del primer valor de distancia.
- 20 18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo o los dispositivos de medición de distancia (3, 4, 5) se reajusta o se reajustan con respecto al borde de banda en dirección y, de manera que el borde de banda se encuentra siempre en su zona de medición.

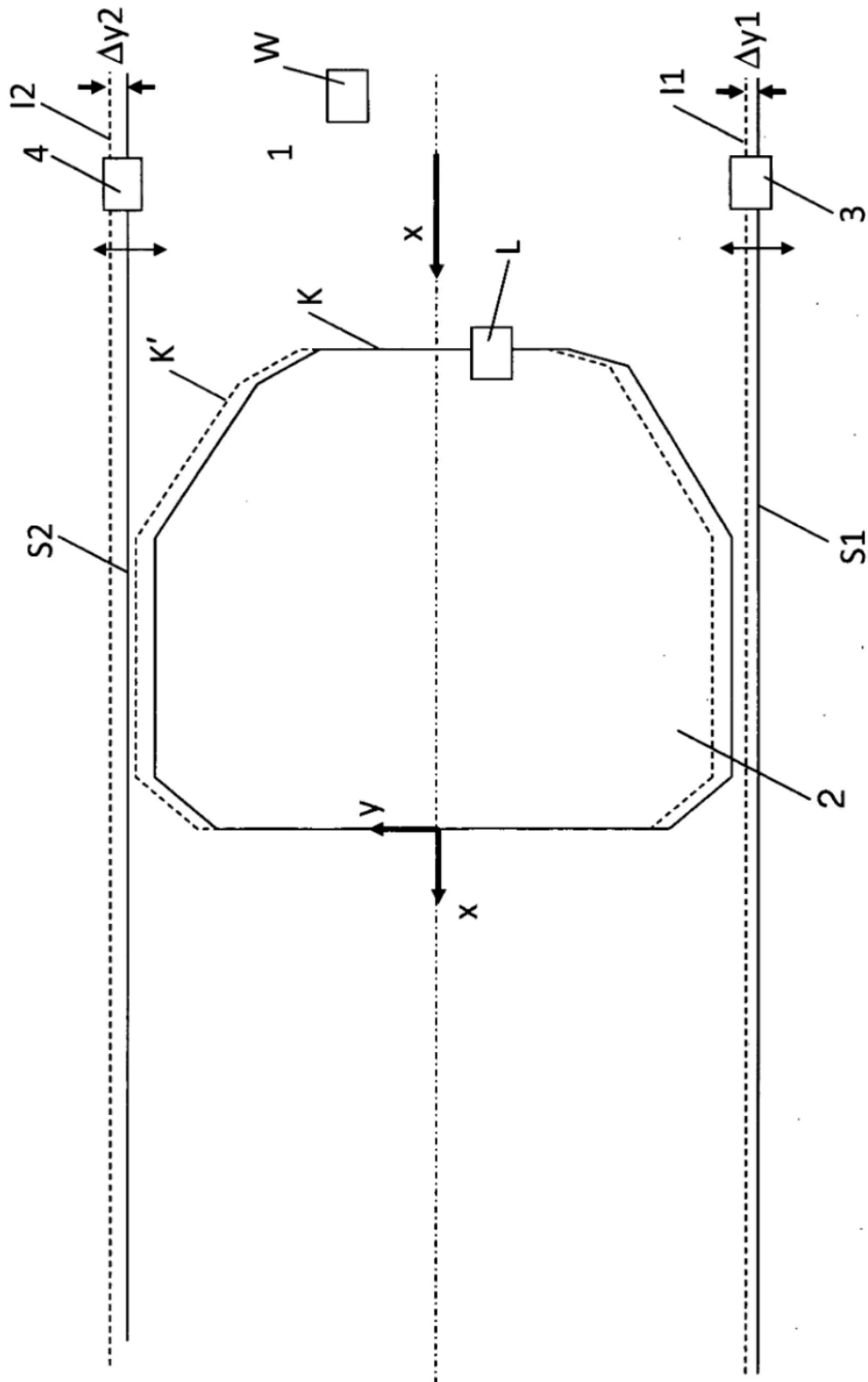


Fig. 1

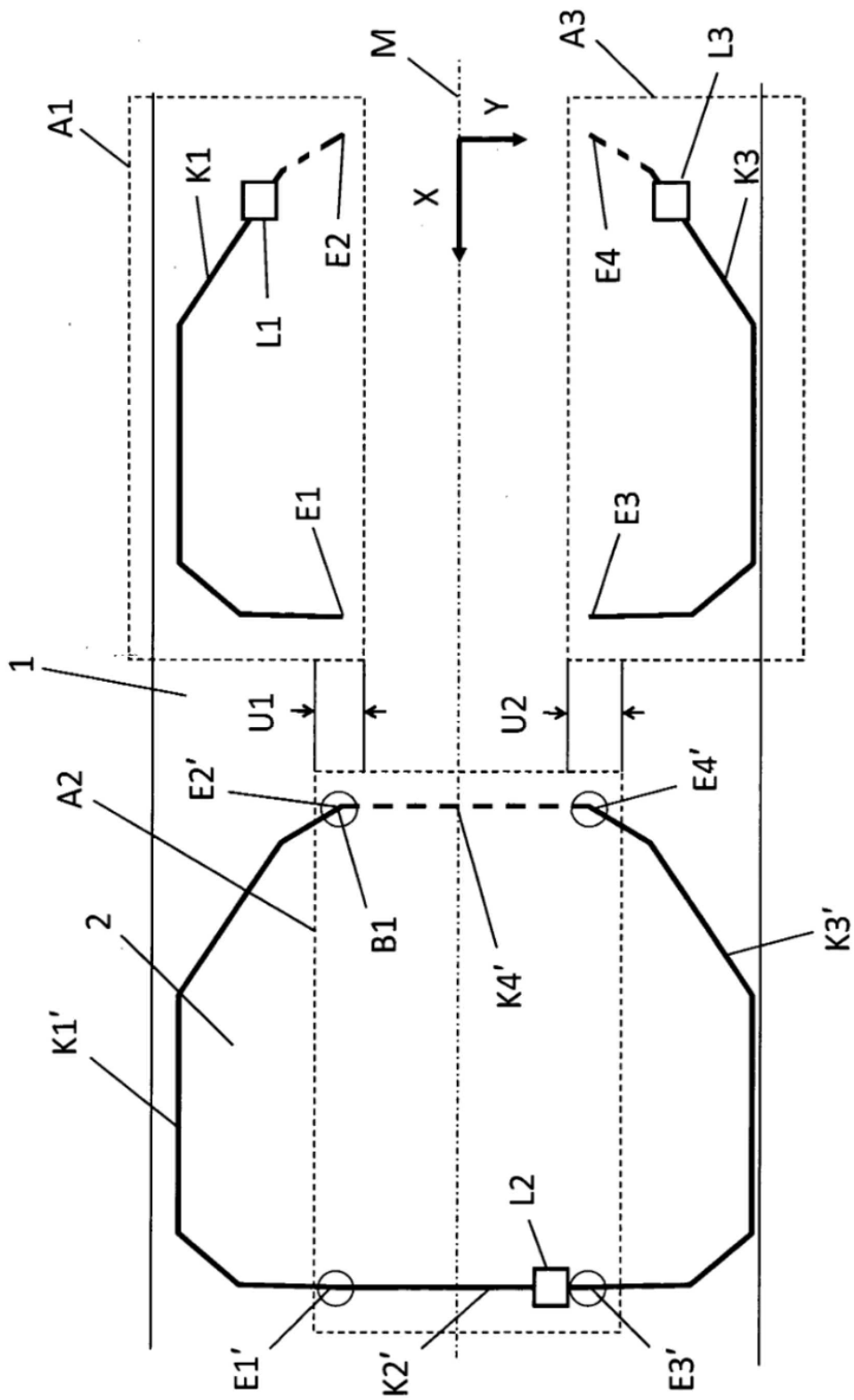


Fig. 2

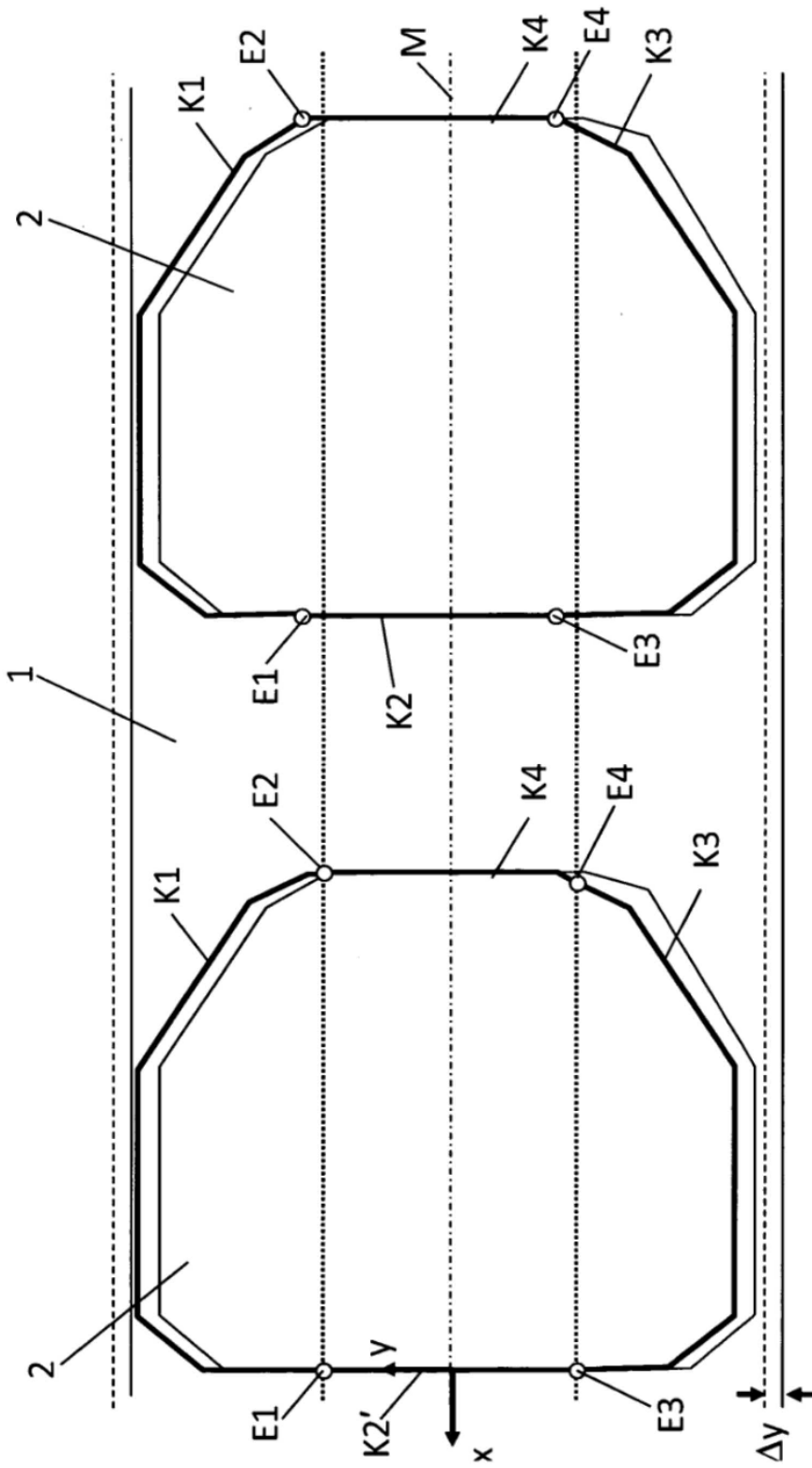


Fig. 3a

Fig. 3b

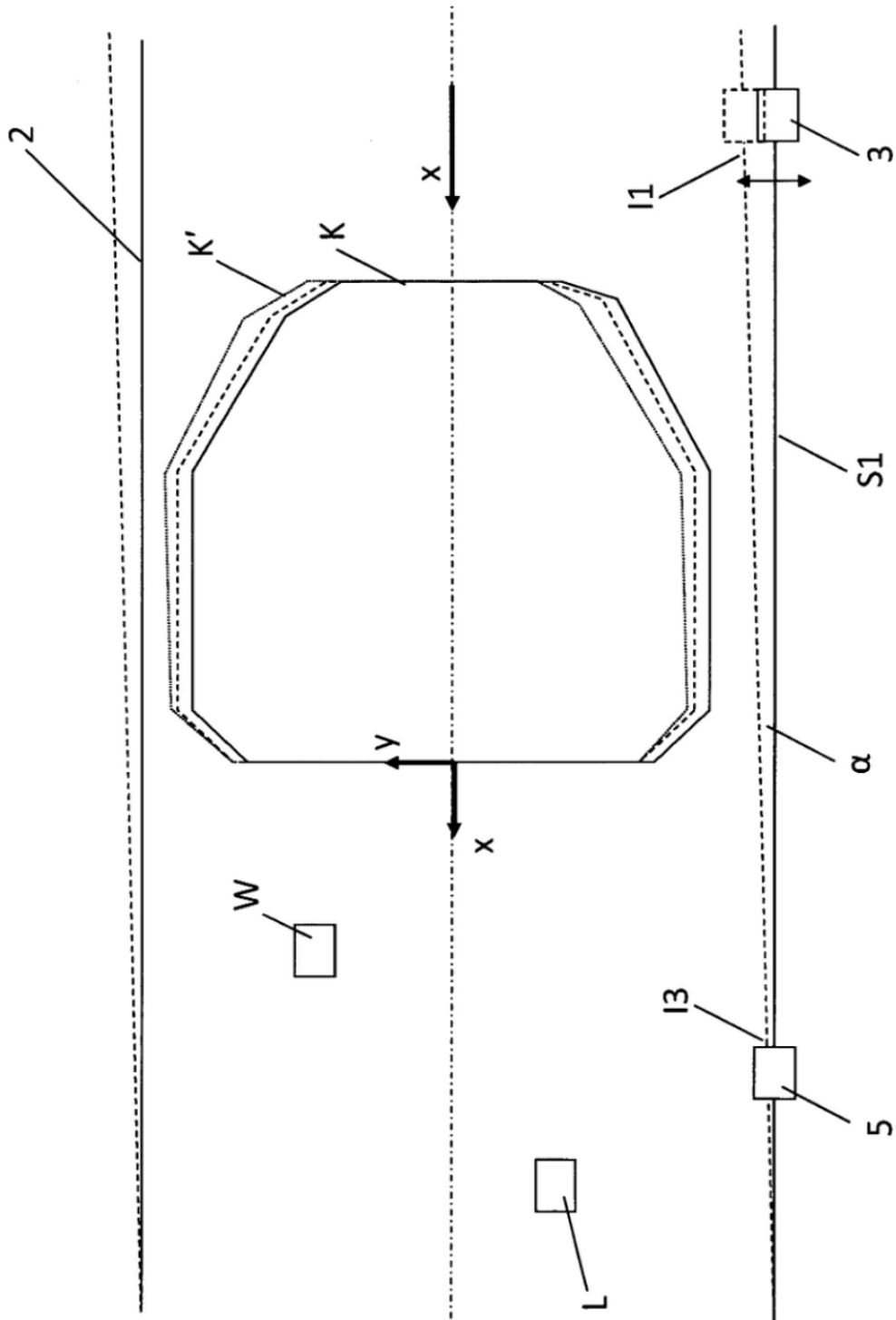


Fig. 4