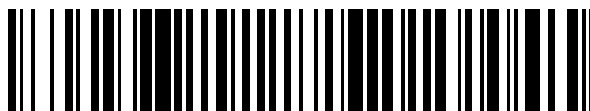


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 059**

51 Int. Cl.:

B22D 11/126 (2006.01)

B23D 79/04 (2006.01)

B23K 37/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2010 E 10153144 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2353751**

54 Título: **Sistema de remoción de rebabas para la remoción mecánica de rebabas de corte en una pieza de trabajo de fundición continua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2013

73 Titular/es:

**GEGA GMBH (100.0%)
Robert-Bosch-Str. 3
65719 Hofheim, DE**

72 Inventor/es:

**LOTZ, HORST KARL;
DEICA, ALEXANDER;
RUNG, JÜRGEN y
BUHR, WIGBERT**

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Fernando

ES 2 400 059 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

Sistema de remoción de rebabas para la remoción mecánica de rebabas de corte en una pieza de trabajo de fundición continua

5

Campo de la invención

La invención refiere a un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-4 y a un sistema para la remoción mecánica de rebabas generadas durante el corte con llama autógena en el lado inferior de una pieza de trabajo de fundición continua, mediante un dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con una de las reivindicaciones 5-8 o 9-11.

10

La remoción mecánica de la rebaba se ha vuelto muy importante por el mayor uso del corte con oxígeno en unidades de fundición continua de acero para la división o corte de tiras de acero caliente en piezas de trabajo, tales como planchas, bloques o lingotes.

15

Durante el corte con llama mediante el uso de oxígeno, se generan rebabas más o menos grandes compuestas de una mezcla de óxidos de acero de fractura y acero duro a elástico, tanto en los bordes de corte a llama superiores como inferiores, es decir, al principio y al final de cada pieza de trabajo separada de la tira de fundición, al pasar y enfriarse las escorias de corte. Estas rebabas cuelgan parcialmente hacia abajo desde los bordes o forman gubias relativamente planas en los bordes de las piezas vecinas de las bases de las piezas de trabajo. La presencia de estas rebabas es bastante molesta durante el procesamiento posterior y durante el transporte de las piezas de trabajo.

20

Por lo tanto, existen diversos métodos para remover las rebabas tan pronto como sea posible después del corte por llama, y más precisamente la remoción mediante fundición o quema, biselado con soplete de oxígeno manual o una máquina de quemado a oxígeno, golpeo o burilado manual, constricción, o cizallamiento con máquinas, provistas con algún tipo de martillo, cincel o cizalla.

25

Aunque el biselado con llama presenta ventajas sobre todo por una alta velocidad de remoción de rebabas, sin embargo comprende desventajas tales como la producción de humo y residuos de escoria, sin mencionar el riesgo a incendio y explosión. Esto explica la necesidad de métodos de remoción mecánica de rebabas.

30

El sistema de remoción mecánica de rebabas más básico presentado en el documento EP 2 401 30 A consiste de un prensado de cizallas basculantes con un borde de cizalla contra el lado inferior de la pieza de trabajo y contra la rebaba que se mueve hacia el eje de rotación. Pueden compensarse las diferencias de altura con respecto a la parte inferior de la pieza de trabajo gracias al movimiento basculante y a la rotación mediante el ajuste de la presión y la aceleración. Las deformaciones en forma de bola de la parte inferior pueden apenas emparejarse cuando se trata de rebabas planas. Una buena remoción de rebabas está, sin embargo, limitada al nivel geométrico de la parte inferior.

35

Una máquina con una lámina de percusión hacia adelante y atrás con un brazo que presione hacia arriba durante una alimentación continua es más costosa. Esta máquina retira mediante percusión piezas de rebaba correspondientes al tamaño de su lámina. El diseño de la ménsula de un largo considerable y el número y tipo de movimientos producen un sistema de remoción de rebaba de operación lenta que requiere mucho mantenimiento y espacio.

40

En un sistema de remoción de rebaba adicional de acuerdo con el documento EP 1 172 159 B1, se usa un sistema de remoción de rebaba en forma de cilindro con aros de cizalla soldados. Como la pieza de trabajo se mueve hacia adelante, el rodillo es presionado hacia arriba y los aros de cizalla se distribuyen uno cerca del otro, y en el cuerpo del rodillo se levanta la pieza de trabajo y la rebaba se remueve mediante cizalla poco a poco. De esta manera, solo un aro de cizalla puede trabajar en el rodillo, antes de que la pieza de trabajo se baje sobre el rodillo y vuelva a levantarse, y un trozo de rebaba sea retirado por el aro de cizalla siguiente. Estos métodos son extremadamente ruidosos y requieren una posición lo más precisa posible de la pieza de trabajo para una remoción de rebaba adecuada. Además, en general consume mucho tiempo.

45

Un sistema de remoción de rebaba particularmente rápido pero también ruidoso es el correspondiente a los documentos EP 198 768 B1, US 4 390 167 A y US 5 179 772 A, los que presentan martillos fijados a la periferia de un rodillo de rotación rápida, que retira la rebaba golpeándola en pequeños trozos en el borde inferior de la pieza de trabajo que corre hacia el rodillo, con una velocidad de impacto mayor. Las desventajas principales son el alto desgaste y la protección necesaria contra los trozos de rebaba y martillo que son despedidos, así como para el ruido, además del costo del equipamiento. Todos los métodos antes mencionados tienen la desventaja adicional de estar limitados a secciones cruzadas simples.

55

El sistema de remoción de rebaba más eficiente para una remoción rápida de la rebaba en una pieza de trabajo que pasa continuamente que requiere menor espacio para la mesa de rodillos es el sistema de remoción de rebabas

60

rotativo cuyo rotor rota rápidamente y que cuenta con martillos, de acuerdo con el documento EP 198 768 B1. Pero como la rebaba muchas veces se quiebra en la pieza de trabajo por los numerosos martillos pequeños y de manera irregular con gran fuerza y velocidad, el ruido es extremadamente alto. El desgaste es desproporcionalmente alto y los martillos muchas veces se destruyen. Las rebabas entonces muchas veces se voltean hacia arriba y partes de las mismas no se remueven. El mantenimiento necesario es particularmente alto debido al intercambio o reemplazo de los pequeños martillos y la instalación reiterada de protecciones contra los residuos de rebabas o partes de martillos que se proyectan con gran fuerza.

Debido al proceso de producción térmico en una planta de fundición continua, con la existencia de altas temperaturas, el enfriamiento, el transporte de la cinta transportadora de rodillos, el proceso de corte, etc., la pieza de trabajo caliente y por lo tanto, también la rebaba a ser cortada, se dobla hacia arriba o abajo en varios milímetros. Cuando la rebaba a ser cortada debería recibir el golpe, el sistema de remoción de rebabas debe moverse a la posición superior y luego remover las rebabas. Aunque las piezas de trabajo se doblan hacia abajo, se golpea inevitablemente la parte inferior de la superficie de la pieza de trabajo, lo que genera daños que podrían ser evitados.

El documento EP 2 058 761 por otra parte presenta un método y sistema para determinar la posición tridimensional de un objeto en una situación determinada. Para lograrlo, se usan una o varias cámaras que detectan la posición del objeto en un determinado estado que luego es interpretada.

El propósito de la invención es proporcionar un método y sistema del tipo arriba mencionado, que permita el progreso regular y la remoción amortiguada de rebabas de corte con oxígeno después de cortar piezas de trabajo de acero en porciones transversales o longitudinales, tales como bloques, planchas y lingotes, de manera simple y económica debido a su diseño de producción, así como proteger la pieza de trabajo a ser limpiada de rebabas contra daños, tanto como sea posible.

El objeto de acuerdo con la invención se cumple por el método en que, durante el transporte de la pieza de trabajo en una mesa de rodillo sin detener la pieza de trabajo, los cortadores de paso ya se encuentran en la posición de procesamiento, sin tener que rotar antes del proceso de remoción de rebabas propiamente dicho, en el cual la posición, forma y tamaño de la rebaba a remover son analizados con precisión mediante un sistema de reconocimiento ubicado al lado de la mesa de rodillos, compuesto por un dispositivo de triangulación láser conectado a una cámara en 3D, y los cortadores de paso son llevados por la computadora a una posición adecuada para la posición, forma y tamaño de la rebaba, y luego los cortadores de paso golpean mediante la rotación del eje del cortador de paso contra la rebaba de oxígeno de la pieza de trabajo y remueven la misma.

De esta manera, el dispositivo de remoción de rebabas se mueve de manera variable más cerca a la parte inferior de la pieza de trabajo que acaba de ser detectada por un sistema de reconocimiento, con los pasos siguientes:

- adquisición de la pieza de trabajo, un ancho de mesa de rodillo previamente,
- cálculo de la desviación establecida de un valor preestablecido,
- posicionamiento de un tope variable del sistema de remoción de rebabas,
- ubicación del cuerpo de rotación del dispositivo de remoción de rebaba a la posición inicial exacta al alcanzar la mesa de rodillo siguiente, es decir a la parte inferior de la pieza de trabajo a la que se le removerá la rebaba.

Los cortadores de paso son definidos por el proceso de remoción de rebaba para remover una rebaba de corte con oxígeno, de acuerdo al tamaño y la forma de la rebaba de corte, ubicados contra la rebaba a ser removida durante el proceso de producción continua, mientras que la rebaba de quemado es removida sin un contacto significativamente nocivo para la pieza de trabajo. Este es un proceso en línea, es decir, la operación, de remoción de rebaba se lleva a cabo en la mesa de rodillo de una planta de fundición continua.

Según otra realización del método de acuerdo con la invención, los cortadores de paso se ubican mediante un motor eléctrico, de manera hidráulica o mecánica a una distancia vertical continuamente variable hacia la rebaba o la parte inferior de la pieza de trabajo. La posición de altura de los cortadores de paso es determinada por cada nueva ubicación o tamaño de rebaba. Para lograrlo, las posiciones previas también pueden adoptarse de manera continuamente variable.

Además, los cortadores de paso son ubicados a una distancia vertical mediante un motor eléctrico, de manera neumática o hidráulica contra el tope variable, definido en posición vertical, por pasos en toda la distancia de procesamiento, cuyo tope es movable mediante un motor eléctrico, de manera hidráulica o neumática.

Para determinar la posición exacta del eje del cortador de paso del dispositivo de remoción de rebabas, es decir la posición de mecanizado, se usa un tope variable. En primer lugar, se detecta el borde inferior de la pieza de trabajo mediante el sistema de medición y luego es comunicado al dispositivo de remoción de rebaba, en el cual el tope variable debe ser posicionado con exactitud. Dicho tope se mueve, por ejemplo, mediante un motor eléctrico como una unidad propulsora o una unidad de ajuste mecánico, por ejemplo un cilindro de elevación o rotación con pernos extensibles, para adoptar la posición establecida. El cilindro de elevación rota, por ejemplo, apenas un bloque cua-

drado que posee distintas dimensiones desde el centro hasta la superficie del tope. Para lograrlo, el eje del cortador de pasos siempre se mueve a un punto establecido que es limitado por el tope. Puede ajustarse una distancia de varios milímetros mediante un número de posiciones de paso diferentes.

5 El objeto se logra usando un dispositivo de remoción de rebabas a través de al menos un cuerpo de rotación dispuesto en un eje, cuyo cuerpo consiste de dos aros circulares opuestos entre sí, respectivamente divididos en varios segmentos de aro cuyos cortadores de paso están dispuestos y dirigidos radialmente y hacia afuera, y un número de suspensiones de cable metálico ubicadas de manera elásticamente resistente entre el eje y el cuerpo de rotación con un fuerza pretensada, además de a través de un tope variable para limitar el movimiento del eje del cortador de paso y a través de un sistema de reconocimiento compuesto de un dispositivo de medición por triangulación láser conectado a una cámara de 3D.

10 Los aros circulares están preferentemente subdivididos para una instalación y mantenimiento más sencillos del cuerpo de rotación del dispositivo de remoción de rebabas.

15 Todo el momento de inercia de la masa de rotación de todos los componentes de un aro de cortador de paso es transferido a un cortador de paso de remoción sistemática de rebabas dado, gracias a los aros del cortador de paso montados en las suspensiones elásticas del cable metálico sujetos a una fuerza de pretensión definida. Esto permite que la potencia de golpe de la remoción de rebabas generada por esta conexión de cortador de paso estructural para la remoción de rebabas requiera una velocidad de rotación del rotor significativamente mínima con respecto a los cortadores de paso dispuestos individualmente y desacelera los trozos de rebaba desprendidos por el golpe.

20 Preferentemente, los segmentos vecinos se conectan a través de una pieza de cierre a un aro circular respectivamente.

25 Es adicionalmente ventajoso que pueden instalarse, desinstalarse y reemplazarse los aros circulares, segmentos de aro premontados o cortadores de paso individuales, independientemente uno de otro.

30 En una realización ventajosa del sistema, los aros circulares que transportan los cortadores de paso se aseguran contra cualquier desplazamiento axial por la suspensión de cable metálico elásticamente resistente con cables metálicos en forma de lazo inclinados hacia adentro y a través de guías mecánicas, de manera que los cortadores de paso siempre presenten la misma distancia axial relativa entre ellos. El resultado es una remoción de rebaba buena y uniforme en la pieza de trabajo.

35 Alternativamente, el objeto se resuelve mediante un dispositivo de remoción de rebabas ya que, en la sección cruzada de un eje de cuatro lados, un primer número de suspensiones de cable metálico, un segundo número de suspensiones de cable metálico cercano al mismo o desplazado sobre el espacio con respecto al primer número de suspensiones de cable metálico, y así sucesivamente, son posicionados de manera elásticamente resistente con una fuerza de pretensión establecida, se dispone un cortador de paso dirigido radialmente y hacia afuera en cada suspensión de cable metálico, además de un sistema de reconocimiento compuesto por un dispositivo de medición por triangulación conectado a una cámara de 3D. Dispone de un cilindro de rotación con un gran número de cuchillas flexibles. Puede ser ventajoso, además, disponer una arandela de guía entre el primer número de suspensiones de cable metálico con cortador de paso y el segundo número de suspensiones de cable metálico, etc., y fijarlo preferentemente en el eje cuadrado para evitar que los cortadores de paso vecinos en el eje se golpeen entre ellos.

40 De acuerdo con una realización preferida para el sistema de remoción de rebabas de la invención, el eje se diseña preferentemente como un eje de ocho lados, en el que se disponen cuatro suspensiones de cable metálico con cortadores de paso distribuidos de manera uniforme en la circunferencia, en cada segunda superficie del eje de ocho lados y cerca de los mismos, cuatro suspensiones de cable metálico adicionales separadas en 45° en cada segunda superficie del eje de ocho lados, y así hasta que pueda alcanzarse el ancho de la pieza de trabajo a ser limpiada de rebabas.

45 Esta variación de la suspensión de cable metálico inmediatamente sobre un eje poligonal es considerablemente más simple en su diseño estructural, pero requiere una velocidad de rotación del eje más alta que el sistema de remoción de rebabas antes mencionado. La suspensión de cable metálico con los cortadores de paso puede moverse libremente. El cortador de paso ya es mantenido en la posición de procesamiento por el cable de tensión. Cuando el eje rota, los cortadores de paso en la suspensión del cable metálico gravitan hacia afuera debido a la fuerza centrífuga, mientras que los cables se estiran de manera tensionada y posicionan así los cortadores de paso, pero siempre los mantienen elásticamente móviles en todas las direcciones.

50 De manera más ventajosa, el aro del cortador de paso formado se mantiene centrado por varias suspensiones de cable metálico solo por la forma geométrica del cable metálico de acuerdo con la temperatura.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, cada suspensión de cable metálico se compone de cuatro

placas de fijación con sus respectivas ranuras de soporte semicirculares y al menos una pieza del cable metálico inserta en la misma, la cual es presionada hacia adentro y soldada en los extremos con férulas, mientras que las placas de fijación son provistas con rebajos para las férulas de los extremos del cable metálico.

5 Para remover las rebabas de corte por oxígeno con una mayor amortiguación después del proceso de corte termoquímico transversal o longitudinal de las piezas de trabajo de acero, la superficie de los cortadores de paso presentan secciones de corte que se extienden de manera transversal a la dirección de rotación y se afinan progresivamente hacia afuera, de manera que se forman varios bordes cortantes en el cortador de paso.

10 Alternativamente, los bordes cortantes se dividen en varias secciones o compensan entre ellas, de manera que se forman varios bordes cortantes en el cortador de paso.

Debido a que los cortadores de paso están diseñados de esa manera, las fuerzas no son transmitidas súbitamente sino gradualmente a la rebaba a ser cortada de la pieza de trabajo. Esta es la idea, ya que las rebabas no son uniformes. La rebaba solo se suelta un poco hasta un cierto punto y luego es desprendida con un golpe.

15 Los bordes del cortador de paso son provistos con un ángulo de corte negativo, para no dañar significativamente la pieza de trabajo en el caso de un contacto no controlado con la misma.

20 Demás está decir que las características antes mencionadas y aquellas a explicarse a continuación, no solo pueden aplicarse en la combinación indicada sino también en otras combinaciones o de manera individual, sin desviarse del marco de trabajo de la presente invención.

La idea que motiva la invención será ilustrada en mayor detalle en la siguiente descripción mediante el uso de realizaciones que son ilustradas en los esquemas adjuntos. Las figuras son las siguientes:

La Fig. 1 presenta una vista frontal de un sistema para la remoción mecánica de rebabas generadas durante el corte con llama autógena en el lado inferior de una pieza de trabajo de fundición continua.

30 La Fig. 2 muestra una vista superior de un sistema de remoción de rebabas de acuerdo con la Fig. 1.

La Fig.3 muestra una vista lateral de un sistema de remoción de rebabas accionado hidráulicamente, de acuerdo con la Fig. 1.

35 La Fig. 4 muestra una vista lateral de un sistema de remoción de rebabas accionado neumáticamente, de acuerdo con la Fig. 1.

La Fig.5 muestra una vista frontal parcial agrandada de un sistema de remoción de rebabas de acuerdo con la Fig. 4.

40 La Fig. 6 muestra una vista lateral parcial agrandada de un sistema de remoción de rebabas de acuerdo con la Fig. 4.

45 La Fig. 7 muestra una vista frontal de un cuerpo de rotación con cortadores de paso instalados del sistema de remoción de rebabas de una primera realización.

La Fig. 8 muestra una vista lateral de un cuerpo de rotación de acuerdo con la Fig. 7.

50 La Fig. 9 muestra una vista frontal de un cuerpo de rotación con cortadores de paso instalados del sistema de remoción de rebabas de una segunda realización.

La Fig. 10 muestra una vista lateral de un cuerpo de rotación de acuerdo con la Fig. 9.

55 La Fig. 11 muestra una vista lateral izquierda de una suspensión de cable metálico para un cuerpo de rotación del sistema de remoción de rebabas.

La Fig. 12 muestra una vista frontal de una suspensión de cable metálico de acuerdo con la Fig. 11.

La Fig. 13 muestra una vista lateral derecha de una suspensión de cable metálico de acuerdo con la Fig. 12.

60 La Fig. 14 muestra una vista superior de una suspensión de cable metálico de acuerdo con la Fig. 11.

La Fig. 15 muestra una vista frontal de un cortador de paso como ejemplo para el sistema de remoción de rebabas de una primera realización.

La Fig. 16 muestra una vista lateral de un cortador de paso de acuerdo con la Fig. 15.

La Fig. 17 muestra una vista superior de un cortador de paso de acuerdo con la Fig. 15.

5 La Fig. 18 muestra un detalle de Z de acuerdo con la Fig. 16.

La Fig. 19 muestra una vista frontal de un cortador de paso como ejemplo para el sistema de remoción de rebabas de una segunda realización.

10 La Fig. 20 muestra una vista superior de un cortador de paso de acuerdo con la Fig. 19.

El sistema de remoción de rebabas 1 representado en las Figs. 1 a 6 consisten esencialmente de una columna de soporte izquierda 2 y una columna de soporte derecha 3 separadas entre ellas. Un eje 4 es montado entre ambas columnas de soporte 2 y 3 que puede ser impulsado a rotación por una unidad propulsora 5 a través de una unidad propulsora 7 encerrada en una caja de protección 6. Una mesa de rodillo 8 sigue a continuación de una planta de fundición continua que no se representa en mayor detalle, entre ambas columnas de soporte 2 y 3, transversalmente a las mismas. En dicha planta, la tira de fundición caliente es subdividida por una máquina de corte de llama de oxígeno autógena que no se muestra, en piezas de trabajo 9, tales como bloques, planchas o lingotes. Al realizarlo, se forma una rebaba de corte por oxígeno 10 que se designa a continuación como "rebaba", según se representa en la Fig. 7, en el borde inferior de la pieza de trabajo 9.

Un sistema de reconocimiento 11 es dispuesto lateralmente a la mesa de rodillos 8 en dirección de transporte de la pieza de trabajo 9 antes del sistema de remoción de rebabas 1, según puede observarse en la Fig. 2. Este sistema consiste preferentemente de un láser conocido *per se* en combinación con una cámara de 3D.

25 Un gran número de cuerpos de rotación 12 se disponen en el eje 4 y se reconocen como suficientemente grandes para completar el ancho de la pieza de trabajo 9 a la que debe removerse la rebaba. Los cuerpos de rotación 12 son provistos para retirar la rebaba con golpes de la pieza de trabajo 9.

30 Las columnas de soporte 2 y 3, presentan de acuerdo con las Figs. 4 a 6, un tope variable 13 que es ajustable en dirección vertical mediante un motor eléctrico, de manera hidráulica 14 o neumática en toda la distancia de procesamiento, es decir, el área de remoción de rebaba. El tope 13 puede desplazarse de manera continua o por pasos en dirección vertical.

35 La unidad propulsora integrada en las columnas de soporte 2, 3 pueden mover el eje 4 de manera hidráulica 15, neumática o mediante motor eléctrico transportando el cuerpo de rotación 12 en dirección vertical Y a la posición de los cuerpos de rotación 12 con respecto a la pieza de trabajo 9 a ser liberada de rebabas de manera continua o por pasos, y reconocidamente en posiciones preestablecidas así como en posiciones de mecanizado.

40 En una primera realización, el cuerpo de rotación 12 de acuerdo con las Figs. 7 y 8 consisten de dos aros circulares 17 opuestos entre sí y subdivididos respectivamente en varios segmentos de aro 16, entre los cuales se dirigen los cortadores de paso 18 radialmente y hacia afuera, así como en la circunferencia, y se fijan a los aros circulares 17 mediante conexiones de perno 19. Los segmentos 16 respectivamente vecinos se conectan mediante una pieza de cierre 20 al aro circular 17.

45 Un número de suspensiones de cable metálico 21 es fijado de manera elásticamente resistente con una fuerza de pretensión establecida entre el eje 4 y el cuerpo de rotación 12. Los aros circulares 17 se aseguran contra desplazamiento axial mediante suspensiones de cable metálico elásticamente resistentes 21 y mediante guías mecánicas 22 fijadas al eje 4. Por lo tanto, todos los cortadores de paso siempre tienen la misma distancia relativa entre sí.

50 En la segunda forma de realización del cuerpo de rotación 12 de acuerdo con las Figs. 9 y 10, se presenta un primer número de suspensiones de cable metálico 21 y un segundo número de suspensiones de cable metálico 21 en un eje poligonal 23 en su sección cruzada, con una compensación de espacio con respecto al primer número de suspensiones de cable metálico, en un ángulo de 45°. Dicha compensación de un grupo respectivo de suspensiones de cable metálico 21 continúa en el eje 23 hasta que se alcance el ancho de mecanizado, es decir, al menos el ancho de la pieza de trabajo 9 a ser liberada de rebabas. En consecuencia, una gran variedad de cuerpos de rotación 12 son provistos con cortadores de paso 18 separados respectivamente entre sí y cercanos uno al otro en el eje 23, y la rebaba 10 de la pieza de trabajo puede ser retirada completamente mediante golpes durante la rotación del eje 23. Las suspensiones de cable metálico 21 se posicionan de manera elásticamente resistente con una fuerza de pretensión establecida, mientras que un cortador de paso 18 dirigido radialmente y hacia afuera es provisto en cada suspensión de cable metálico 21.

Como se ilustra en las figuras 11 a 14, cada suspensión de cable metálico 21 consiste de cuatro placas de fijación 24, en que respectivamente dos placas de fijación 25 forman un par y un cable metálico corre entre cada par. Las

placas de fijación 24 exhiben respectivamente ranuras de retención semicirculares 26 y ranuras semicirculares 27, y al menos una pieza de cable metálico 25 se introduce en las mismas. Los extremos del cable metálico 25 son presionados hacia adentro y soldados mediante férulas 28, mientras que las placas de fijación 24 son provistas con rebajos 29 para las férulas 28 de los extremos del cable metálico.

5 Las Fig. 15 a 20 muestran un ejemplo de dos realizaciones diferentes de cortadores de paso 18 para fijar en una suspensión de cable metálico 21. Para lograrlo, los bordes cortantes pueden dividirse en varias secciones o compensadas entre ellas. Por lo tanto, se forman varios bordes cortantes 30 en el cortador de paso 18. Además, los
10 bordes cortantes 30 del cortador de paso 18 tienen un ángulo de corte negativo 31.

Lista de signos de referencia

1	Sistema de remoción de rebabas
2	Columna de soporte izquierda
3	Columna de soporte derecha
4	Eje
5	Unidad propulsora
6	Caja de protección
7	Eje de transmisión
8	Mesa de rodillo
9	Pieza de trabajo
10	Rebaba
11	Sistema de reconocimiento
12	Cuerpo de rotación
13	Tope
14	Hidráulica
15	Hidráulica
16	Segmento de aro
17	Aro circular
18	Cortador de paso
19	Perno de conexión
20	Pieza de cierre
21	Suspensión de cable metálico
22	Guía mecánica
23	Eje
24	Placa de fijación
25	Cable metálico
26	Ranura de retención
27	Ranura semicircular
28	Férula
29	Rebajo
30	Borde cortante
31	Ángulo de corte

REIVINDICACIONES

1. Un método de remoción mecánica de rebaba (10) generada durante el corte con llama autógena en la parte inferior de una pieza de trabajo de fundición continua (9) mediante un dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con una de las reivindicaciones 5-8 o 9-11, que se caracteriza en que durante el transporte de la pieza de trabajo en una mesa de rodillo (8) sin detener la pieza de trabajo, los cortadores de paso (18) ya se encuentran en la posición de procesamiento, sin tener que rotar antes del proceso de remoción de rebabas, en el cual la posición, forma y tamaño de la rebaba (10) a remover son analizados con precisión mediante un sistema de reconocimiento (11) ubicado al lado de la mesa de rodillos (8), compuesto por un dispositivo de medición mediante triangulación láser conectado a una cámara en 3D, y son controlados por computadora con precisión de manera tal que los cortadores de paso (18) son adecuadamente llevados a lugar de acuerdo a la posición, forma y tamaño de la rebaba (10), y subsiguientemente los cortadores de paso (18) golpean contra la rebaba de corte de oxígeno (10) de la pieza de trabajo (9) por la rotación del eje del cortador de paso (4, 23) y la remueven.
2. El método de la reivindicación 1, que se caracteriza en que dicho dispositivo de remoción de rebabas (1) es acercado variablemente a la parte inferior de la pieza de trabajo que acaba de ser detectada por un sistema de reconocimiento (11), a saber, mediante los siguientes pasos:
 -detección de la pieza de trabajo (9) antes del ancho de la mesa de rodillo,
 -cálculo de la desviación establecida de un valor preestablecido,
 -posicionamiento de un tope variable (13) del cuerpo de rotación (12) del dispositivo de remoción de rebabas (1),
 -ubicación del dispositivo de remoción de rebaba (1) a la posición inicial exacta al alcanzar el transportador de rodillo siguiente, es decir a la parte inferior de la pieza de trabajo (9) a la que se le removerá la rebaba (10).
3. El método de la reivindicación 1, que se caracteriza en que los cortadores de paso (18) se ubican mediante un motor eléctrico, de manera hidráulica o mecánica a una distancia vertical continuamente variable hacia la rebaba (10) o la parte inferior de la pieza de trabajo, y la posición de altura de los cortadores de paso (18) es determinada para cada ubicación y tamaño nuevos de rebaba.
4. El método de la reivindicación 1, que se caracteriza en que los cortadores de paso (18) son ubicados a una distancia vertical mediante un motor eléctrico, de manera neumática o hidráulica contra el tope variable (13), definido en posición vertical, mediante pasos en toda la distancia de procesamiento, cuyo tope es movable mediante un motor eléctrico, de manera hidráulica o neumática.
5. Un dispositivo para la remoción mecánica de rebabas (10) generadas durante el corte con llama autógena en la parte inferior de una pieza de trabajo de fundición continua (9), mediante un número de cortadores de paso rotativos (18) dispuestos de manera circular, caracterizados en que al menos un cuerpo de rotación (12) dispuesto en un eje (4), cuyo cuerpo consiste de dos aros circulares (17) opuestos entre sí, siempre divididos en varios segmentos de aro (16) entre los cuales los cortadores de paso (18) están dispuestos y dirigidos radialmente y hacia afuera, y un número de suspensiones de cable metálico (21) ubicadas de manera elásticamente resistente entre el eje (4) y el cuerpo de rotación (12) con un fuerza pretensada, además de a través de un tope variable (13) para limitar el movimiento del eje del cortador de paso (23) y a través de un sistema de reconocimiento (11) compuesto de un dispositivo de medición por triangulación láser conectado a una cámara de 3D.
6. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado en que los segmentos de aro adyacentes (16) están conectados cada uno mediante un elemento de traba (20) al aro circular (17).
7. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado en que los aros circulares (17) individualmente, o solo los segmentos de aro individuales (16) premontados o cortadores de paso (18) individuales, pueden instalarse, desinstalarse o reemplazarse independientemente uno de otro.
8. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado en que los aros circulares (17) que transportan los cortadores de paso (18) se aseguran contra cualquier desplazamiento axial por la suspensión de cable metálico elásticamente resistente (21) con cables metálicos (25) en forma de lazo inclinados hacia adentro y usando guías mecánicas (22) fijadas al eje (4), de manera que todos los cortadores de paso (18) siempre presenten la misma distancia axial relativa entre ellos.
9. Un dispositivo para la remoción mecánica de rebabas (10) generadas durante el corte con llama autógena en la parte inferior de una pieza de trabajo de fundición continua (9), mediante un número de cortadores de paso rotativos (18) dispuestos de manera circular, caracterizados en que en un eje (23) de cuatro lados, en su sección cruzada, un primer número de suspensiones de cable metálico (21), un segundo número de suspensiones de cable metálico (21) cerca del mismo o desplazado sobre el espacio con respecto al primer número de suspensiones de cable metálico (21) y así sucesivamente, son posicionados de manera elásticamente resistente con una fuerza de pretensión establecida y se dispone un cortador de pasos (18) dirigido radialmente y hacia afuera en cada suspensión de cable metálico (21), además de un sistema de reconocimiento (11) compuesto por un dispositivo de medición

por triangulación conectado a una cámara de 3D.

- 5 10. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado en que el eje (23) se diseña preferentemente como un eje de ocho lados, en el que se disponen cuatro suspensiones de cable metálico (21) con cortadores de paso (18) distribuidos de manera uniforme en la circunferencia, en cada segunda superficie del eje de ocho lados y cerca de los mismos, cuatro suspensiones de cable metálico (21) adicionales separadas en 45° en cada segunda superficie del eje de ocho lados, y así hasta que pueda alcanzarse todo el ancho de la pieza de trabajo (9) a ser limpiada de rebabas.
- 10 11. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 5 o 9, caracterizado en que cada suspensión de cable metálico (21) se compone de cuatro placas de fijación (24) cada una con sus respectivas ranuras de soporte hemisféricas (26) y ranuras semicirculares hemisféricas (27) y al menos una pieza del cable (25) inserta en la misma, la cual es presionada hacia adentro y soldada en los extremos con férulas (28), mientras que las placas de fijación (24) son provistas con rebajos (29) para las férulas (28) de los extremos del cable metálico.
- 15 12. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con una de las reivindicaciones 5-8 o 9-11, caracterizado en que la superficie de los cortadores de paso (18) presenta secciones de corte que se extienden de manera transversal a la dirección de rotación y que se afinan progresivamente hacia afuera, de manera que se forman varios bordes cortantes (30) en el cortador de paso (18).
- 20 13. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado en que los bordes cortantes se dividen en varias secciones o compensan entre ellas, de manera que se forman varios bordes cortantes (30) en el cortador de paso (18).
- 25 14. El dispositivo de remoción de rebabas de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, caracterizado en que los bordes del cortador de paso son provistos con un ángulo negativo (31).

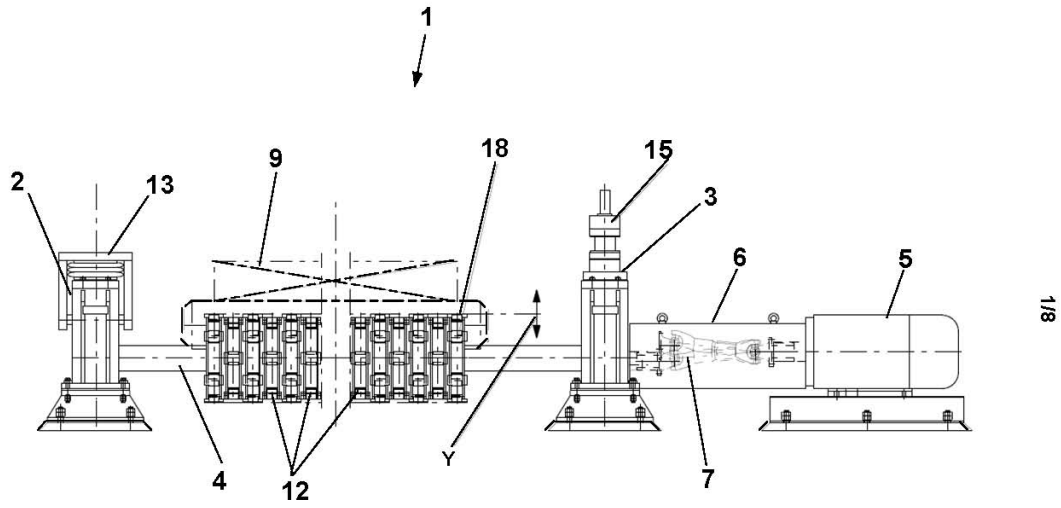


Fig. 1

1/8

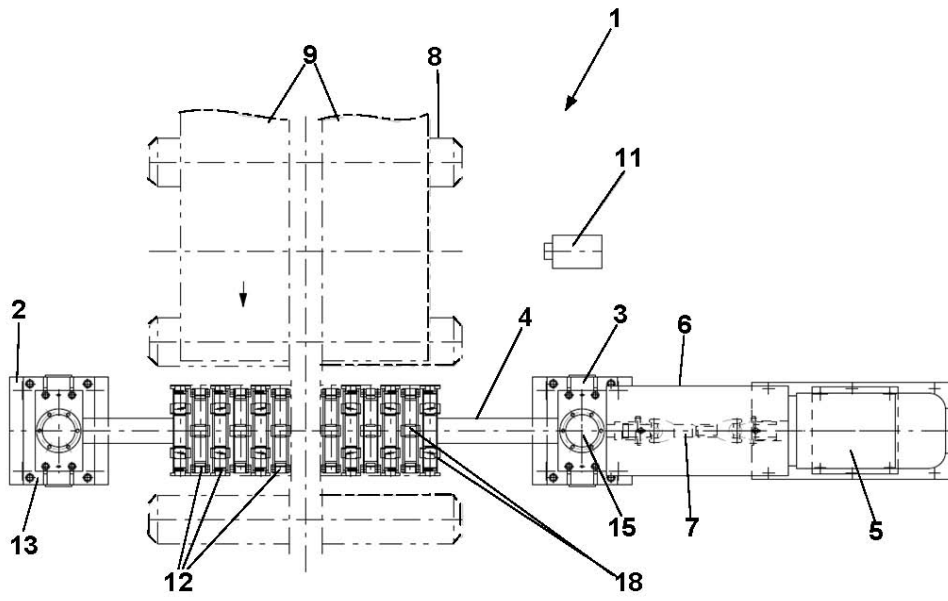


Fig. 2

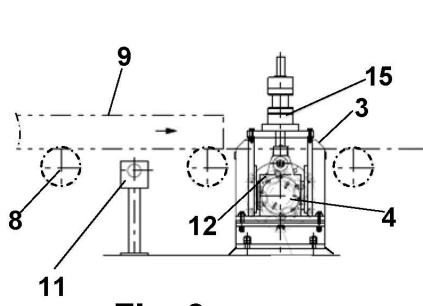


Fig. 3

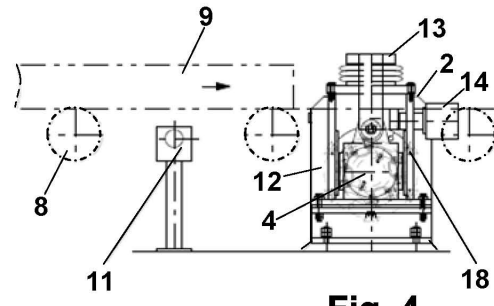


Fig. 4

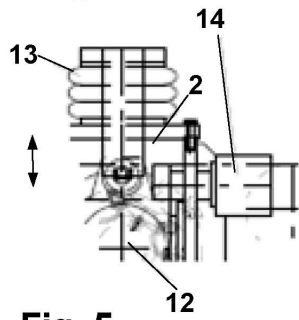


Fig. 5

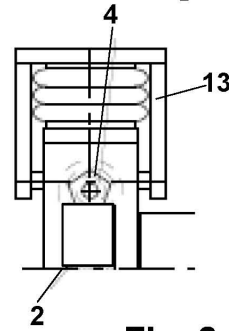
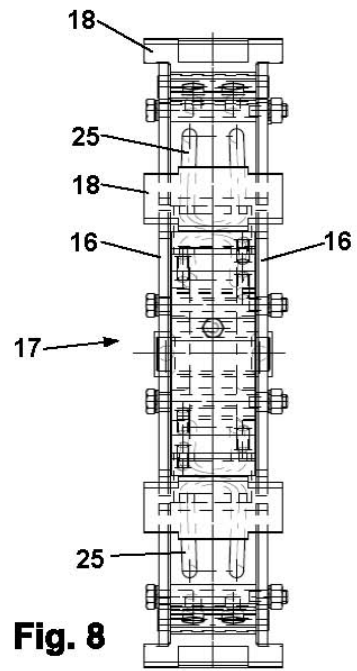
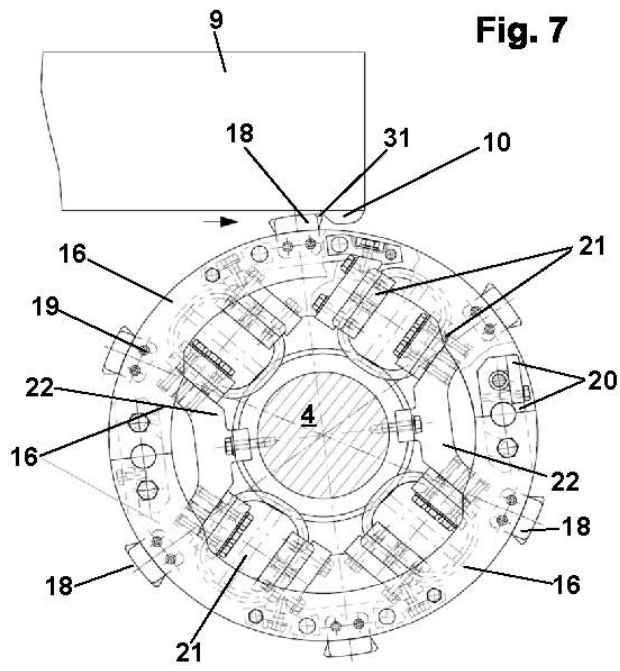
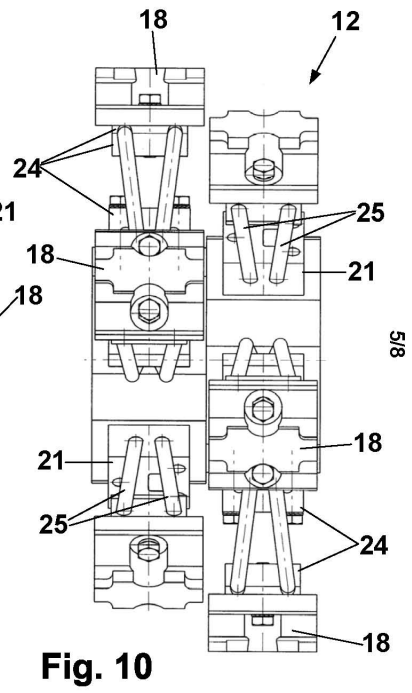
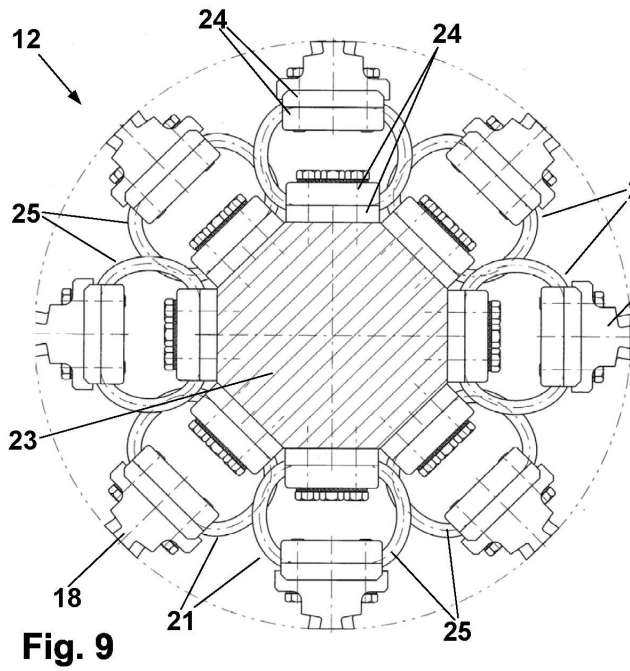


Fig. 6

3/8



4/8



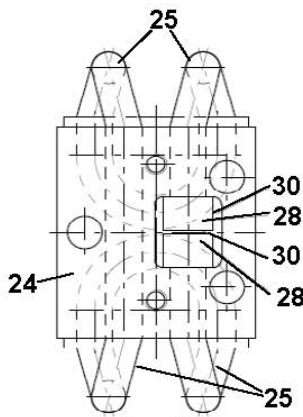


Fig. 11

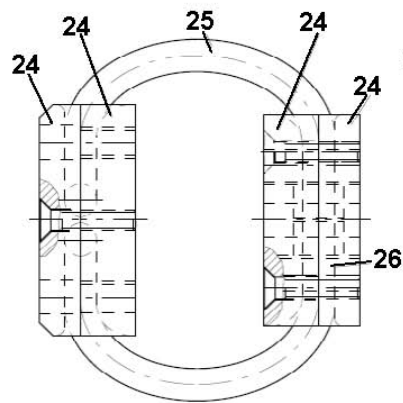


Fig. 12

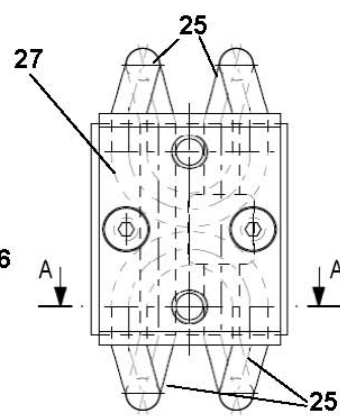


Fig. 13

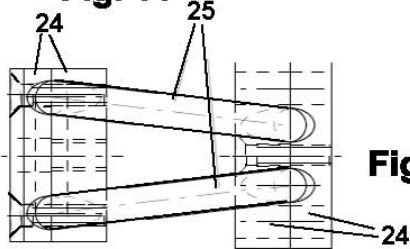


Fig. 14

8/9

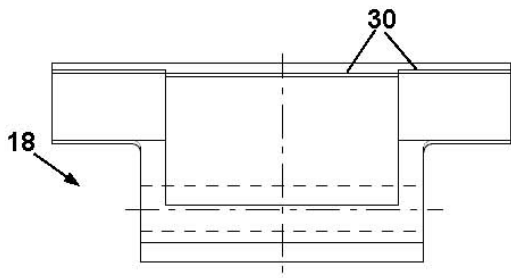


Fig. 15

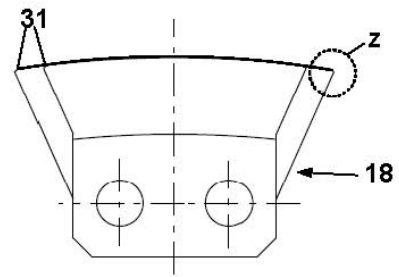


Fig. 16

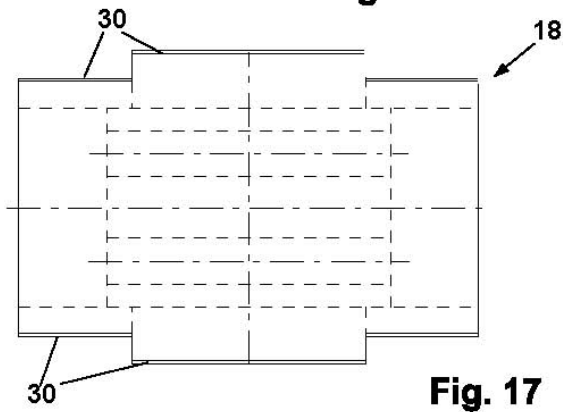


Fig. 17

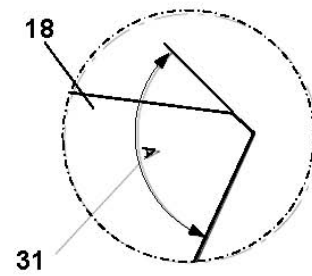


Fig. 18

7/8

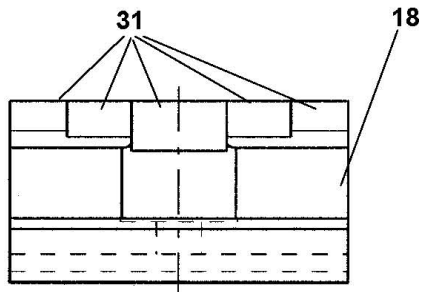


Fig. 19

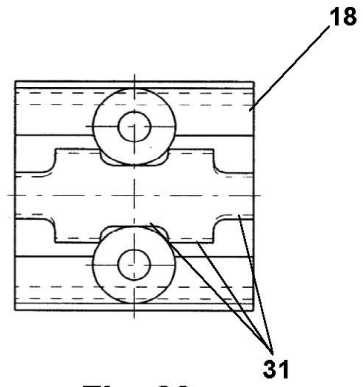


Fig. 20

8/8