

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 826**

51 Int. Cl.:

**B22D 11/126** (2006.01)

**B22D 11/045** (2006.01)

**B22D 11/16** (2006.01)

**B23D 45/18** (2006.01)

**B23D 45/20** (2006.01)

**B23D 36/00** (2006.01)

**B26D 1/56** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04802272 .7**

96 Fecha de presentación: **09.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1704006**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2006**

54 Título: **Aparato y procedimiento para la colada horizontal y el corte de palanquillas metálicas**

30 Prioridad:

**11.12.2003 US 735077**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**14.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**14.12.2012**

73 Titular/es:

**NOVELIS INC. (100.0%)  
191 Evans Avenue  
Toronto, ON M8Z 1J5, CA**

72 Inventor/es:

**BOWLES, WADE LEE;  
BOORMAN, JAMES;  
HAMBY, JACK;  
KOSMICKI, MICHAEL;  
TINGEY, JOHN STEVEN y  
TREFFRY, JOHN DAVID**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 392 826 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

Aparato y procedimiento para la colada horizontal y el corte de palanquillas metálicas

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de colada horizontal para la colada continua de palanquillas metálicas, por ejemplo, de aluminio.

### Antecedentes de la técnica

Las palanquillas metálicas se producen típicamente mediante operaciones de colada de coquilla directa vertical, así como mediante procedimientos de colada horizontal. Un molde de colada horizontal típico se describe en la Patente Estadounidense N.º 3.630.266.

10 La colada horizontal tiene la ventaja de ser capaz de producir lingotes continuamente, pero como resultado requieren medios específicos para garantizar la extracción lisa continua de los lingotes y el corte a la longitud que no interrumpa el proceso continuo.

15 Gordon y Scott, en la Patente Canadiense N.º 868.197, describe una máquina de colada para la colada horizontal de palanquillas de aluminio. Incluye rodillos de arrastre para mover el lingote fundido y una sierra volante para cortar las palanquillas en secciones.

Klotzbücher et al., en la Patente Estadounidense N.º 4.212.451, se utiliza una máquina de colada horizontal en combinación con un horno de homogeneización. Una sierra volante se utiliza para cortar las palanquillas de fundición, en el que una abrazadera de palanquillas es integral con la mesa de la sierra y se desplaza con la misma. Este documento constituye la base del preámbulo de la reivindicación 1.

20 Peytavin et al., en la Patente Estadounidense N.º 3.835.740, describe una sierra rotativa para cortar palanquillas donde las palanquillas se hacen girar en una dirección opuesta a la de la sierra.

Bryson, en la Patente Estadounidense N.º 4.222.431, se utilizan cintas de sujeción laterales acanaladas para sujetar los bordes laterales de una losa de fundición horizontal para mover la losa hacia adelante.

25 Dore et al., en la Patente Estadounidense N.º. 3.598.173, describe una máquina de colada horizontal que usa bloques con ranuras en V en una unidad de cadena junto con dispositivos de carga de tipo de rodillos para retirar palanquillas de una máquina de colada horizontal.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema mejorado para la manipulación y el corte de palanquillas coladas horizontalmente que se traduce en una calidad mejorada de la palanquilla.

### Divulgación de la invención

30 La presente invención se refiere, en general, a un aparato para la colada continua de palanquillas metálicas, que comprende un molde de colada horizontal y que tiene un extremo de entrada y un extremo de salida. Incluye una canaleta de alimentación para alimentar metal fundido al extremo de entrada del molde y un transportador horizontal para recibir un lingote fundido desde el extremo de salida del molde. Una sierra de corte móvil es operable para moverse sincrónicamente con el transportador para cortar una palanquilla continua en secciones mientras se encuentra soportada sobre el transportador. Se proporciona un segundo transportador horizontal preferiblemente corriente abajo de la sierra de corte móvil para soportar la palanquilla y sostener las porciones de corte de la palanquilla metálica.

40 De acuerdo con la invención, como se define en la reivindicación 1, el transportador horizontal comprende al menos un soporte continuo resiliente en forma de V para sostener y alinear la palanquilla cuando pasa entre el molde de fundición y la sierra de corte. El soporte en forma de V proporciona un soporte de alineación de dos puntos para prevenir que la palanquilla se desvíe en la dirección horizontal o vertical. El soporte en forma de V es típicamente en forma de una correa continua de un material resiliente, pero también puede comprender bloques en forma de V de un material resiliente sobre una correa metálica continua o bloques de metal en forma de V sobre una correa resiliente continua. El material resiliente es típicamente una composición de caucho natural o neopreno, y es preferiblemente relativamente incompresible.

Para mantener una alineación precisa de la cinta continua, incluye preferiblemente una ranura continua orientada longitudinalmente en su cara inferior adaptada para desplazarse sobre un soporte fijo de baja fricción contorneado para adaptarse al contorno de la ranura. También para mantener la alineación, la cinta es preferiblemente accionada por poleas de accionamiento que están ranuradas para retener los bordes exteriores de la cinta.

50 De acuerdo con una realización más preferida de la invención, con la fijación precisa del soporte en forma de V en las posiciones horizontal y vertical tal como se ha descrito anteriormente, el molde está montado de forma ajustable sobre un soporte, mediante el cual el molde es capaz de ajustarse en las direcciones vertical, horizontal y de arrastre

y oblicua. Mediante la alineación del molde con el centro del soporte en forma de V, una palanquilla emergente de cualquier tamaño se colocará correctamente en una posición de dos puntos de soporte dentro de la forma de V.

El soporte es adaptable a una variedad de formas de lingote mediante la alteración del ángulo de la forma de V y/o del eje del soporte (es decir, desde la vertical), siempre que se mantenga el soporte de dos puntos.

- 5 De acuerdo con una característica preferida, la capacidad de ajuste anterior del molde también puede utilizarse para permitir que la posición de palanquilla sea desplazada verticalmente o inclinada durante la operación para permitir la no uniformidad del escape de lubricante/gas durante la colada en la dirección horizontal.

10 De acuerdo con una realización todavía más preferida de la presente invención, la sierra es una sierra volante que está diseñada para cortar a una velocidad de rotación constante. Unos medios de accionamiento de velocidad variable se proporcionan para el avance de la sierra giratoria a través de la palanquilla fundida, y también se proporcionan unos medios de resistencia de carga adaptados para actuar contra la dirección de movimiento de la sierra a través de la palanquilla. La velocidad de rotación de la sierra, en funcionamiento, se programa para subir hasta la velocidad de corte constante predefinida cuando la cuchilla de sierra se aproxima a la superficie de la palanquilla y se reduce hasta finalizar el corte. La resistencia de carga está adaptada para amortiguar la desaceleración y la aceleración del índice de desplazamiento de la sierra volante al entrar y salir de la palanquilla. Puede también actuar como un dispositivo de seguridad si falla la alimentación, mediante la elevación de la cuchilla apartada del trabajo.

20 La sierra volante está montada preferiblemente sobre un carro de un tipo conocido móvil en la dirección de desplazamiento de la palanquilla y se proporcionan unos medios de accionamiento para mover el carro a una velocidad predeterminada respecto a la velocidad del transportador corriente arriba de la sierra volante. Así, en uso, el carro de la sierra está situado en su posición de extremo corriente arriba, y para iniciar un corte se acelera a la velocidad del soporte en forma de V en movimiento y sincronizado con este accionamiento antes de que comience el corte. Al completar el corte, el carro de la sierra y el transportador horizontal corriente abajo se aceleran respecto al transportador horizontal corriente arriba, con la aceleración del carro de sierra siendo menor que la aceleración del soporte en forma de V corriente abajo. Esto hace que la sección de corte de la palanquilla corriente abajo se separe del extremo de corte de la palanquilla convergente corriente arriba en una cantidad predeterminada, en cuyo momento el movimiento del carro de la sierra se detiene y el carro de la sierra se vuelve a colocar en su posición corriente arriba y la velocidad del transportador de salida se sincroniza con la del transportador corriente arriba.

30 De acuerdo con una característica preferida de la invención, el lingote emergente se mantiene firmemente en contacto con el transportador horizontal por medio de una serie de rodillos que presionan sobre la palanquilla, formando de ese modo abrazaderas de rodadura.

El carro de la sierra está montado sobre un par de raíles alineados con los transportadores de soporte de la palanquilla pero separado de los mismos, y es conducido en una dirección paralela a la dirección de colada mediante un accionador lineal de tipo convencional.

- 35 La palanquilla emergente nunca se fija sólidamente al carro de la sierra, contactando con el carro de la sierra a través de la propia sierra y mediante abrazaderas de rodadura.

40 La combinación de soportes resilientes y el aislamiento del mecanismo de la sierra y el movimiento que son características de la presente invención son efectivos al minimizar la transmisión de vibraciones de baja y de alta frecuencia a partir de las operaciones de corte y transporte hacia el molde. Se ha encontrado que la calidad de la superficie de las palanquillas que emergen de una máquina de colada horizontal se efectúa no sólo mediante el diseño y el funcionamiento del molde, sino también por las vibraciones de baja y alta frecuencia que se transmiten a la superficie de solidificación de la palanquilla emergente y, por consiguiente, la presente invención resulta en una mejor calidad de la superficie del lingote.

#### Breve descripción de los dibujos

- 45 La figura 1 es una vista en alzado de un aparato de acuerdo con la invención para la colada horizontal continua de palanquillas;

La figura 2 es una vista isométrica de una porción del aparato de la figura 1, que muestra una primera sección del transportador;

- 50 La figura 3 es una vista isométrica de una parte adicional del aparato de la figura 1 que muestra la sección de corte de la palanquilla;

La figura 4 es una vista isométrica que muestra una parte de la figura 3 con mayor detalle;

La figura 5 es una vista en alzado del extremo de la sección de corte de la palanquilla, que se ilustra en la figura 4;

La figura 6 es una vista adicional en alzado del extremo de la sección de corte de la palanquilla que se ilustra

en la figura 3;

La figura 7 es una vista isométrica de una porción del aparato de la figura 1, que muestra una segunda sección transportadora;

La figura 8 es una vista en sección de una cinta y un soporte en forma de V;

5 La figura 9 es una vista en alzado en sección parcial de una polea de accionamiento;

La figura 10 es una vista isométrica de un conjunto de molde para la colada de palanquillas cilíndricas;

La figura 11 es un alzado lateral esquemático que muestra la separación de secciones de palanquilla cortadas; y

10 La figura 12 es un diagrama de flujo que muestra la secuencia operativa de la operación de corte de acuerdo con la presente invención.

Una realización preferida de la invención se muestra generalmente en la figura 1, donde una estación de colada comprende una canaleta de alimentación de metal fundido 10, un molde de colada 11 y un segmento de transferencia de metal desmontable 12 entre la canaleta y el molde. La operación de colada continua por sí misma y los moldes utilizados para este propósito no constituyen una parte importante de la presente invención y, por lo tanto, no será dada ninguna descripción detallada de los mismos. Se entenderá, por supuesto, que las palanquillas emergentes y de colada continua estarán suficientemente solidificadas en el momento en que se encuentran con tratamientos corriente abajo, de forma que las características de la estructura física o la calidad de la superficie de las palanquillas de metal fundido no se verán negativamente afectadas. Moldes adecuados de fundición se describen más completamente en la publicación de la Patente Estadounidense N.º 2005/0.126.745 presentada el 11 de diciembre de 2003, titulada "Colada horizontal continua de metales", cedida a la misma cesionaria que la presente invención, y canaletas de alimentación de metal y secciones de transferencia adecuadas se describen más completamente en la publicación de la Patente Estadounidense N.º 2005/0.126.738, presentada el 11 de diciembre de 2003, titulada "Canaleta climatizada para metal fundido", cedida a la misma cesionaria que la presente invención.

La estación de colada incluye un primer transportador 13 adyacente a la salida del molde de colada 11. El primer transportador y el molde están montados en un bastidor auxiliar 14 para hacer una sección modular.

Corriente abajo del primer módulo transportador está el módulo de corte con una sierra volante 15 montada sobre su propio sub-bastidor 16.

Más corriente abajo hay un segundo transportador 17 también montado sobre su propio sub-bastidor 18. Los sub-bastidores están interconectados para garantizar una buena alineación del sistema.

30 La figura 2 muestra en una vista isométrica el primer módulo transportador. Se muestra un diseño particularmente preferido, en el cual dos palanquillas adyacentes se pueden convertir en una configuración "de lado izquierdo" y "de lado derecho" del sistema.

Una palanquilla cilíndrica continua 20 emerge del molde 11 y es soportada por un primer transportador 13 que comprende una cinta en forma de V 22 llevada por una polea de accionamiento 23 y una polea tensora 24. La polea tensora 24 puede incluir un dispositivo de ajuste horizontal 25 para proporcionar la tensión apropiada en la cinta 22. La palanquilla 20 se mantiene firmemente contra la cinta 22 mediante una o más abrazaderas de rodillos 26.

El módulo de corte puede entenderse por referencia a las figuras 3 a 6. La figura 3 muestra en una vista isométrica del módulo de corte para un sistema de dos cadenas. Para mayor claridad, el módulo se muestra desde el lado opuesto de la máquina desde los módulos transportadores. La figura 4 muestra con mayor detalle una parte de la figura 3, con algunos componentes retirados para mayor claridad. El módulo de corte consiste en un soporte (bastidor) de sierra 30, que es capaz de moverse libremente en los raíles 32 en paralelo a la dirección de la colada. El soporte de sierra incluye soportes de rodillos 34 y abrazaderas de rodillos 36 para soportar la palanquilla 20, mientras que la sierra está en contacto con la palanquilla, sin la utilización de dispositivos de sujeción sólidos, tal como se utilizan en los dispositivos de la técnica anterior. El motor de la sierra 48 y la propia cuchilla 40 se soporta en los raíles 38 en un ángulo de 45° desde la horizontal. Así, la cuchilla de la sierra 40 se mueve en una dirección transversal a la palanquilla y en un ángulo de 45° desde la horizontal.

El motor de la sierra 48 con la cuchilla 40 fijada se mueve a lo largo del ángulo de 45° en los raíles 38 mediante un accionador 42 y contra una carga de resistencia 44. La carga de resistencia puede ser en la forma de un muelle mecánico o de gas.

50 El muelle de gas 44 es un cilindro de alta presión que produce tanto una carga resistiva para la alimentación de la sierra y una función de amortiguación para cualquier latigazo en el mecanismo de accionamiento. El accionador 42 se lleva a cabo mediante un acoplamiento electromagnético 46 al soporte de la sierra. En el caso de una parada de emergencia el acoplamiento electromagnético 46 se desactiva, desconectando el accionador 42 del motor de la sierra y la cuchilla, y el muelle de gas 44 (que ya no está operativo en oposición al accionador) puede devolver el

motor de la sierra y la cuchilla a la posición inicial.

Durante una operación de corte, la fuerza desarrollada contra la superficie de la palanquilla 20 es sustancialmente hacia abajo, tal como se muestra en la figura 6. La cuchilla de la sierra 40 gira en la dirección mostrada por la flecha 50 y se mueve bajo el efecto de accionamiento de la sierra y opuesto al muelle de gas en la dirección de la flecha 51. La carga de la cuchilla resultante 52 es en una dirección generalmente hacia abajo, donde se opone mediante la carga desde los puntos de contacto 54 de los rodillos en forma de V 34.

La figura 7 muestra el segundo módulo transportador en una vista isométrica, orientado en alineación con el primer módulo transportador. El segundo módulo transportador 17 comprende una cinta transportadora en forma de V 56 adicional para llevar una porción de corte de la palanquilla 20, siendo llevada esta cinta 56 por una polea de accionamiento 57 y una polea tensora 58. La palanquilla 20 se mantiene firmemente en contacto con la cinta 56 mediante abrazaderas de rodillos adicionales 59. El segundo transportador soporta las secciones de corte de la palanquilla después de la finalización de un corte de la sierra, y las entrega a una mesa de salida (no mostrada) o un dispositivo similar de manipulación del producto. El segundo módulo transportador también sostiene convenientemente el equipo de control para el control de la estación de colada durante el funcionamiento.

Las figuras 8 y 9 muestran con mayor detalle la manera en que se lleva el lingote en el soporte en forma de V. Para el primer transportador, el soporte en forma de V se muestra en mayor detalle en la figura 8, donde se muestra la forma de V 60, que termina en una ranura inferior 66, en la cara superior de la cinta 22 y una sección rebajada 61 se muestra en la cara inferior de la cinta entre los rebordes 62 en los bordes exteriores de la cinta 22. Un soporte de baja fricción 63, formado por ejemplo a partir de nylon impregnado de lubricante, llevado por un bastidor de soporte 64 coincide estrechamente con los rebordes 62 y un rebaje 61 para sujetar la cinta de forma segura contra los movimientos transversales a la dirección de desplazamiento.

Los detalles de una polea de accionamiento 23 se muestran en la figura 9, con la cinta en forma de V 22 retenida contra cualquier movimiento lateral mediante ranuras de la polea de accionamiento 65. Se entiende que el segundo transportador es soportado y estabilizado de una manera similar.

El molde 11, tal como se muestra en la figura 10, se puede mover en las direcciones vertical y transversal, y también inclinarse para asegurar una buena alineación con la primera cinta transportadora. Esto se consigue mediante el montaje del molde en un conjunto de soporte 67, que incluye una placa de soporte frontal 68 que tiene una abertura 69 para recibir el molde de fundición. El metal se alimenta a través de la entrada 70. La placa 68 se mantiene en una placa de soporte 72 mediante pernos de fijación ajustables 74. Con los pernos de fijación 74 aflojados, la placa 68 puede moverse hacia arriba o hacia abajo mediante un mecanismo 75 u horizontalmente mediante el mecanismo 76 o arrastrarse y oblicuo mediante los mecanismos 77a y 77b.

Todo el movimiento se controla preferiblemente mediante sistemas de accionamiento servo. Los accionamientos por cintas en V son preferiblemente con cajas de engranajes de reducción dobles accionadas por el control de movimiento servo. El ajuste del molde vertical, la alimentación del carro de la sierra y la alimentación de la cuchilla de la sierra son todos preferiblemente accionadores de tornillo accionados por control de movimiento servo. Toda la velocidad, el movimiento y la posición se controlan preferiblemente mediante control de movimiento servo.

Los accionadores de cinta en V pueden ser accionados por el proceso servo llamado de leva. La cinta en V corriente arriba se considera que es el maestro y el accionador corriente abajo es el esclavo. El esclavo se ha configurado para que coincida con el movimiento del maestro (accionador corriente arriba) hasta que se indique lo contrario. Un ejemplo de una variación es durante el proceso de corte de la sierra cuando el accionador corriente abajo acelera para separar el palanquilla de la sierra y el producto corriente arriba.

La operación de corte puede entenderse con referencia al esquema de la figura 11 y al diagrama de flujo en la figura 12. El primer transportador 13 se utiliza para extraer la palanquilla colada 20 del molde y la velocidad se ajusta a una velocidad de destino basada en la práctica de la colada para una aleación y molde particulares. Una de las abrazaderas de rodillos 26 que sostiene la palanquilla 20 contra el primer transportador incluye un sensor de velocidad de diseño convencional y la velocidad medida a partir de este codificador se compara con la velocidad del transportador 13 de accionamiento. En el caso de que la velocidad de los rodillos sea menor que la velocidad de transportador, se supone que el lingote está "deslizándose" en el transportador, y una secuencia de cierre rápido puede ser iniciada tal como se describe más detalladamente en la publicación de la Patente Estadounidense N.º 2005/0.126.744 presentada el 11 de diciembre de 2003, titulada "Procedimiento y aparato para arrancar y detener una máquina de colada horizontal", cedida al mismo cesionario de la presente invención.

La velocidad del segundo transportador 17 (esclavo) es controlada y sincronizada con la velocidad del primer transportador 13 (maestro) utilizando medios convencionales de control, excepto durante la fase de aceleración de una secuencia de corte tal como se describe a continuación, y durante una secuencia de corte real es la velocidad del carro de la sierra la que se sincroniza de forma similar durante el tiempo real en que la cuchilla de la sierra está en contacto con la palanquilla.

En funcionamiento, tal como se muestra mediante el diagrama de flujo en la figura 12, el carro de la sierra se mueve a una posición predeterminada corriente arriba de la posición en la que se realizará el corte. El carro y la sierra son

5 acelerados en la dirección de desplazamiento de la palanquilla hasta que la sierra y el carro se mueven precisamente a la misma velocidad que la palanquilla llevada en el transportador. En este punto, la sierra se mueve para completar el corte de la palanquilla. Tan pronto como se haya completado el corte, la velocidad del transportador corriente abajo 17 y el carro de la sierra se aceleran respecto a la velocidad del transportador corriente arriba, siendo la aceleración del carro de la sierra menor que la aceleración del transportador de salida. Esto se hace hasta que la sección de corte de la palanquilla corriente abajo 20a está separada de la sección corriente arriba 20b, tal como se muestra en la figura 11. En este punto, el movimiento del carro de sierra se detiene, la sierra se retrae y el carro se volverá a colocar en su posición corriente arriba y la velocidad del transportador de salida 17 se vuelve a sincronizar con la velocidad del transportador corriente arriba 13.

10

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un aparato para la colada continua de palanquillas metálicas (20) que comprende un molde de colada horizontal (11), que tiene un extremo de entrada (70) y un extremo de salida, una canaleta de alimentación (10) para alimentar metal fundido al extremo de entrada del molde, un transportador horizontal (13) para recibir una palanquilla colada (20) desde el extremo de salida del molde y una sierra de corte móvil (15) operable para moverse sincrónicamente con el transportador para cortar una palanquilla continua en secciones mientras se desplaza en dicho transportador, en el que el transportador horizontal comprende al menos un soporte continuo resiliente en forma de V (22), estando el soporte situado entre el molde de colada y la sierra de corte.
- 10 2.- Un aparato según la reivindicación 1, en el cual un transportador horizontal adicional que comprende al menos un soporte resiliente en forma de de V (17, 22) está situado corriente abajo de la sierra.
- 3.- Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el cual el soporte continuo en forma de V comprende una cinta sinfín.
- 4.- Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el cual el soporte en forma de V comprende una cinta continua en forma de V realizada en un material resiliente.
- 15 5.- Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el cual el soporte en forma de V comprende una serie de soportes resilientes en forma de V montados en una cinta metálica continua.
- 6.- Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el cual el soporte en forma de V comprende una serie de soportes metálicos en forma de V montados en una cinta resiliente continua.
- 20 7.- Un aparato según la reivindicación 1 o 2, en el cual el soporte en forma de V incluye una cinta continua que presenta una cara inferior y una ranura continua (61) orientada longitudinalmente en la cara inferior de la cinta y adaptada para desplazarse sobre un soporte fijo de baja fricción (63) cuyo contorno corresponde al contorno de la ranura.
8. Un aparato según la reivindicación 3, que incluye una polea de accionamiento (23, 57) provista de ranuras para engranarse con la cinta sinfín.
- 25 9.- Un aparato según la reivindicación 8, en el cual la cinta sinfín está soportada por al menos una polea (24, 58) adicional, con un medio de tensión entre las poleas.
- 10.- Un aparato según la reivindicación 8 o 9, que incluye un accionador de motor conectado a dichas poleas de accionamiento.
- 30 11.- Un aparato según la reivindicación 2 o una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10 cuando depende de la reivindicación 2, que incluye un medio de sincronización para sincronizar la velocidad de los transportadores corriente arriba y corriente abajo de la sierra.
- 12.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la sierra es una sierra volante.
- 35 13.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, encontrándose dicho soporte de palanquilla en una posición horizontal y vertical fija, y estando dicho molde de colada montado de manera ajustable en un soporte de molde de colada (67), con lo cual el molde se puede ajustar en direcciones vertical, horizontal, de cabeceo y de guiñada.
- 14.- Un aparato según la reivindicación 13, en el cual el soporte ajustable de molde está adaptado para crear un desfase vertical mediante el cual un gas/lubricante es liberado del molde.
- 40 15.-Un aparato según una cualquier de las reivindicaciones anteriores, que incluye al menos una abrazadera de rodillos (26, 36) posicionada para aplicar una presión hacia abajo sobre la palanquilla contra el soporte en forma de V durante la colada y el serrado.
- 45 16.- Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la sierra es una sierra volante que presenta un medio de accionamiento (48) para hacer avanzar la sierra giratoria a través de la palanquilla de colada y un medio de carga de resistencia (44) adaptado para proporcionar una carga opuesta a la dirección del movimiento de la sierra a través de la palanquilla.
17. Un aparato según la reivindicación 16, en el que los medios de resistencia de carga comprenden un muelle mecánico o de gas.
- 50 18. Un aparato según la reivindicación 16 ó 17, en el que la sierra volante está montada sobre un carro (30) desplazable en la dirección de desplazamiento de la palanquilla y se proporcionan medios de accionamiento para mover el carro a una velocidad predeterminada respecto a la velocidad del transportador corriente arriba de la sierra volante.

19. Un aparato según la reivindicación 16, 17 ó 18, en el que los medios de resistencia de carga están adaptados para amortiguar la desaceleración y la aceleración de la velocidad de desplazamiento de la sierra volante al entrar y salir de la palanquilla.
- 5 20.- El aparato según la reivindicación 16, 17, 18 o 19, en el cual el medio de accionamiento de la sierra y la sierra están soportados sobre raíles (38) con un ángulo de 45° respecto de la horizontal de manera que la sierra se desplace en una dirección transversal respecto de la palanquilla y con un ángulo de 45° respecto de la horizontal.
- 10 21.- El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte de sierra (34) para soportar dicha sierra y dichos raíles (32) sobre los cuales el soporte de sierra se desplaza para hacer mover dicha sierra de manera sincrónica con el transportador, en el cual dicho soporte incluye soportes de rodillos en forma de V (34) y abrazaderas de rodillos (36) para soportar la palanquilla mientras la sierra está en contacto con la palanquilla.
- 22.- El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el soporte en forma de V está dispuesto para proporcionar un soporte en dos puntos para soportar y alinear la palanquilla cuando pasa entre el molde de colada y la sierra de corte.
- 15 23. Un procedimiento para controlar el corte de una sierra volante (15) asociada con una máquina de colada continua, en el que la máquina de colada comprende un molde de colada de metal (11) para la colada de una palanquilla metálica (20), medios de transporte de la palanquilla corriente arriba (13) entre el molde y la sierra, siendo dicha sierra una sierra rotativa montada en un bastidor, y unos medios de transporte de la palanquilla corriente abajo (17) de la sierra, moviéndose los medios intermedios de transporte a una velocidad sincronizada con la velocidad de los medios de transporte corriente arriba, comprendiendo dicho procedimiento para controlar el corte las etapas de:
- 20 (a) mover el bastidor de la sierra para colocar la sierra en una posición predeterminada corriente arriba de la posición en la que el corte debe realizarse,
- 25 (b) acelerar el bastidor y la sierra, de modo que se muevan a la misma velocidad que los medios de transporte corriente arriba,
- (c) girar la sierra y moverla perpendicular a la palanquilla para cortar a través de la palanquilla,
- (d) tras finalizar el corte, acelerar el transportador corriente abajo en relación con el transportador corriente arriba,
- 30 (e) acelerar el bastidor y la sierra en relación con el transportador corriente arriba, pero menos que la aceleración del transportador corriente abajo,
- 35 (f) después de que las caras de corte de la palanquilla se han separado en una cantidad predeterminada, devolver la sierra a su posición original corriente arriba, deteniendo el movimiento del bastidor y devolviéndolo a su posición de inicio, y volver a sincronizar la velocidad de los medios de transporte corriente abajo respecto a los medios de transporte corriente arriba, **caracterizado** el procedimiento **porque** los medios de transporte corriente arriba de la palanquilla comprenden al menos un soporte continuo resiliente en forma de V (22) para la palanquilla, estando situada la palanquilla entre el molde de colada y la sierra.
- 40

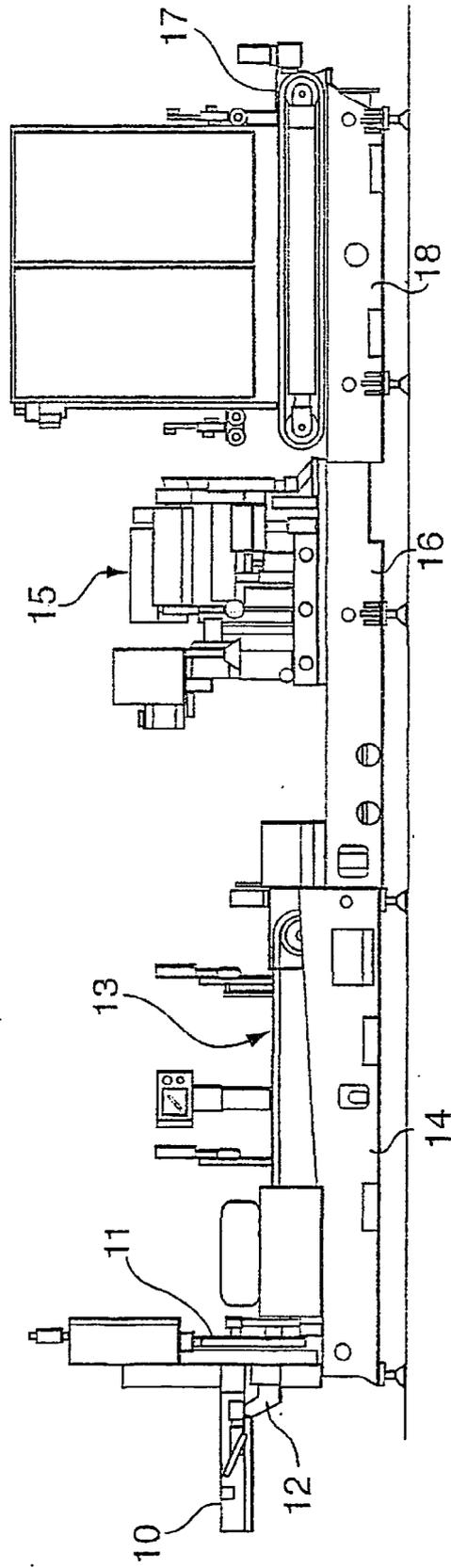


FIG. 1

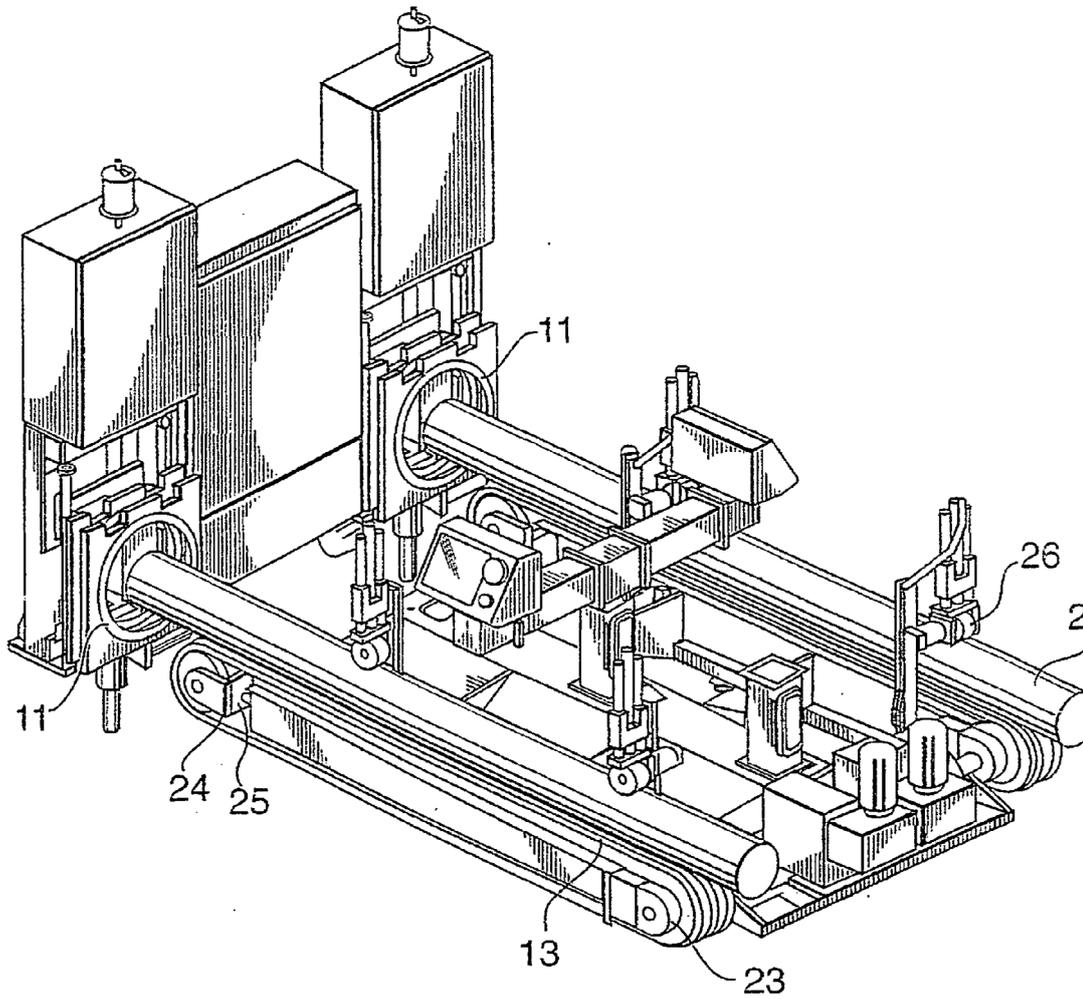
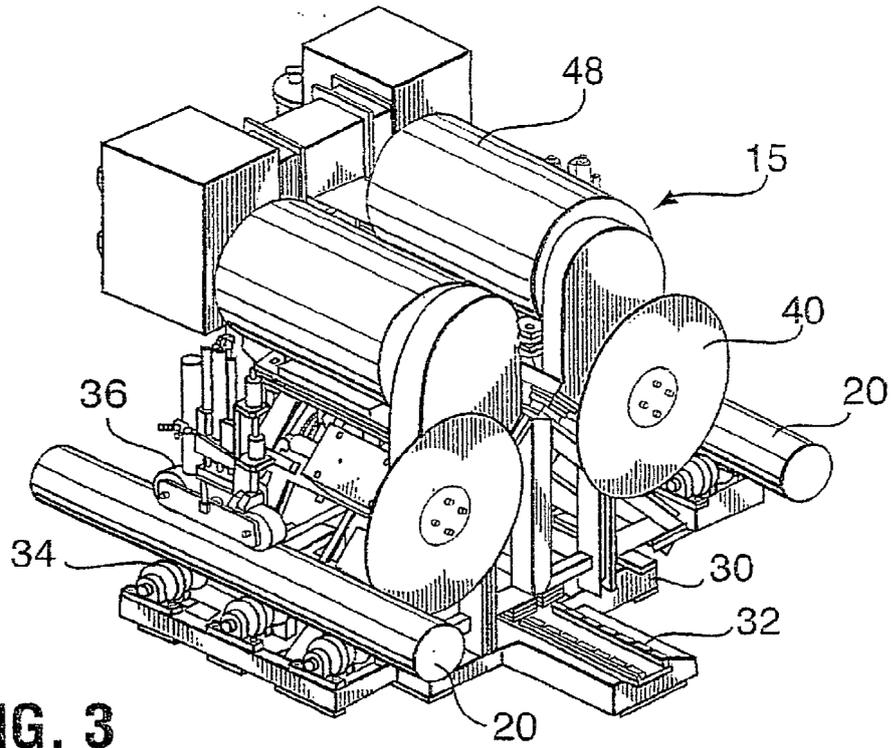
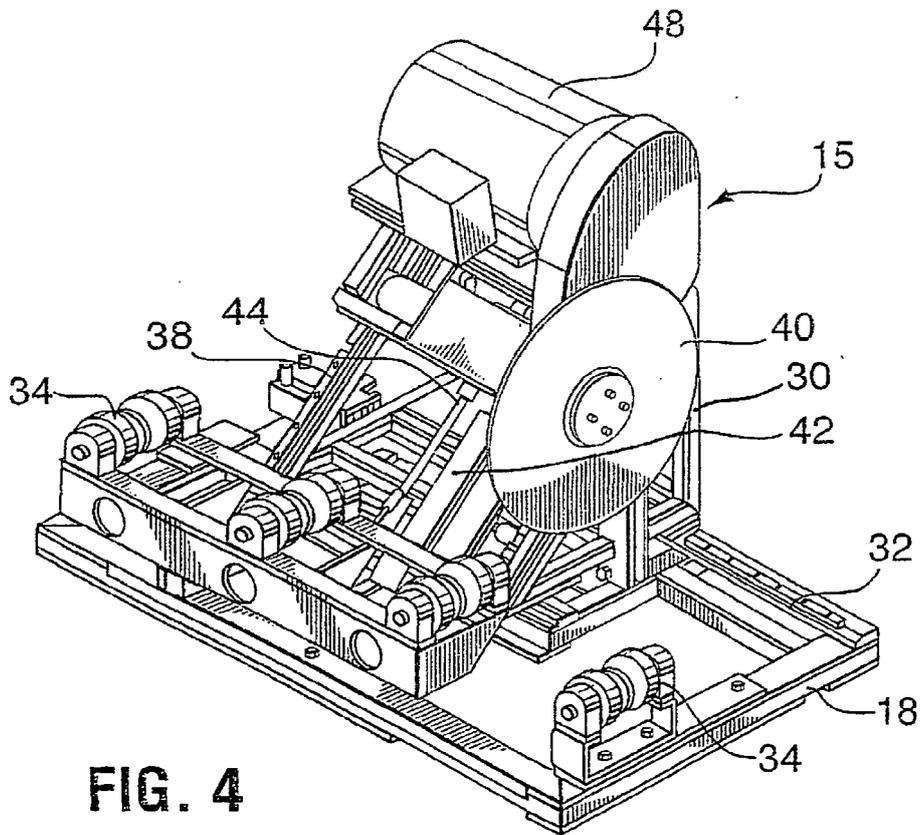


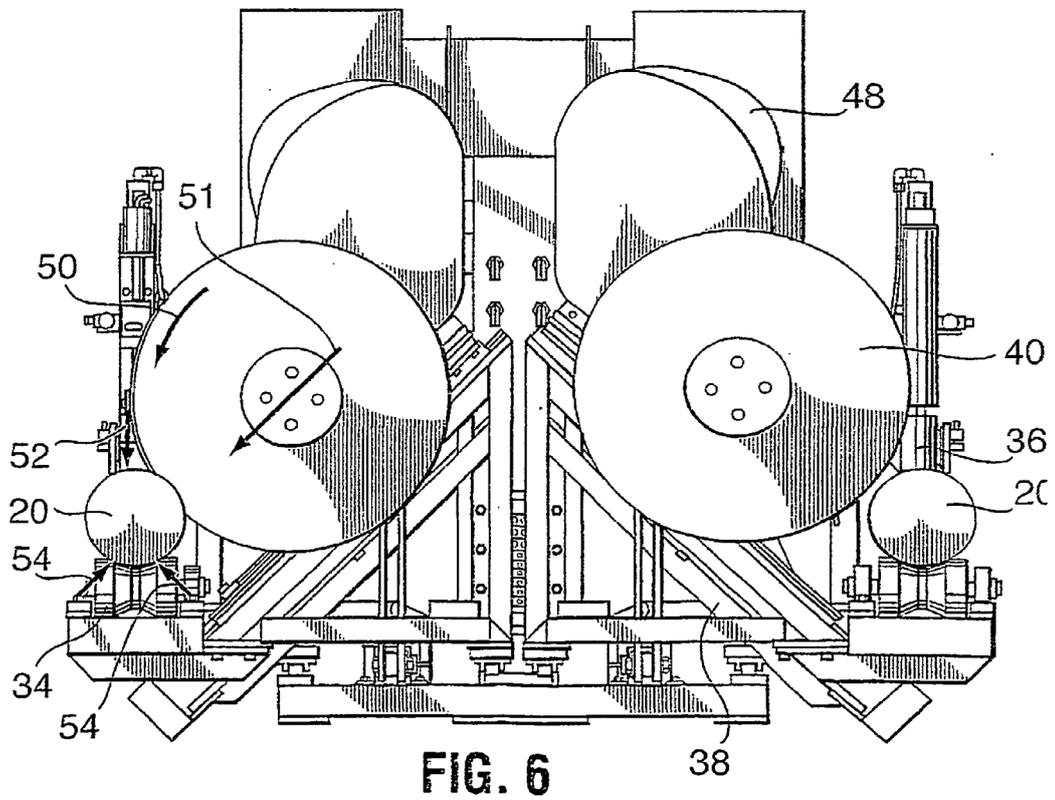
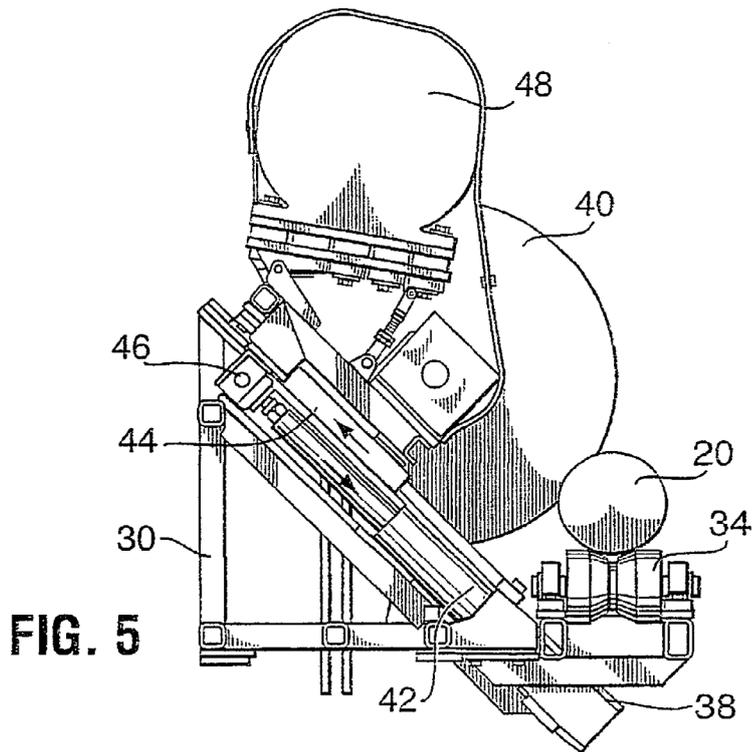
FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**



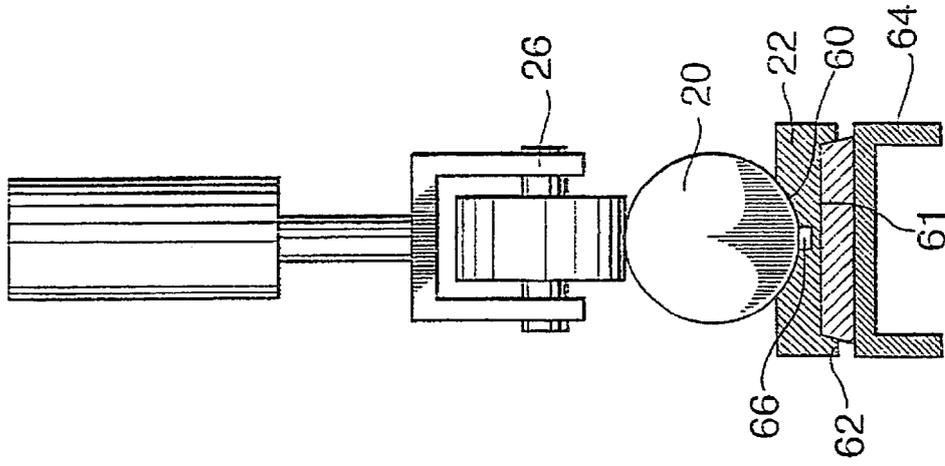


FIG. 8

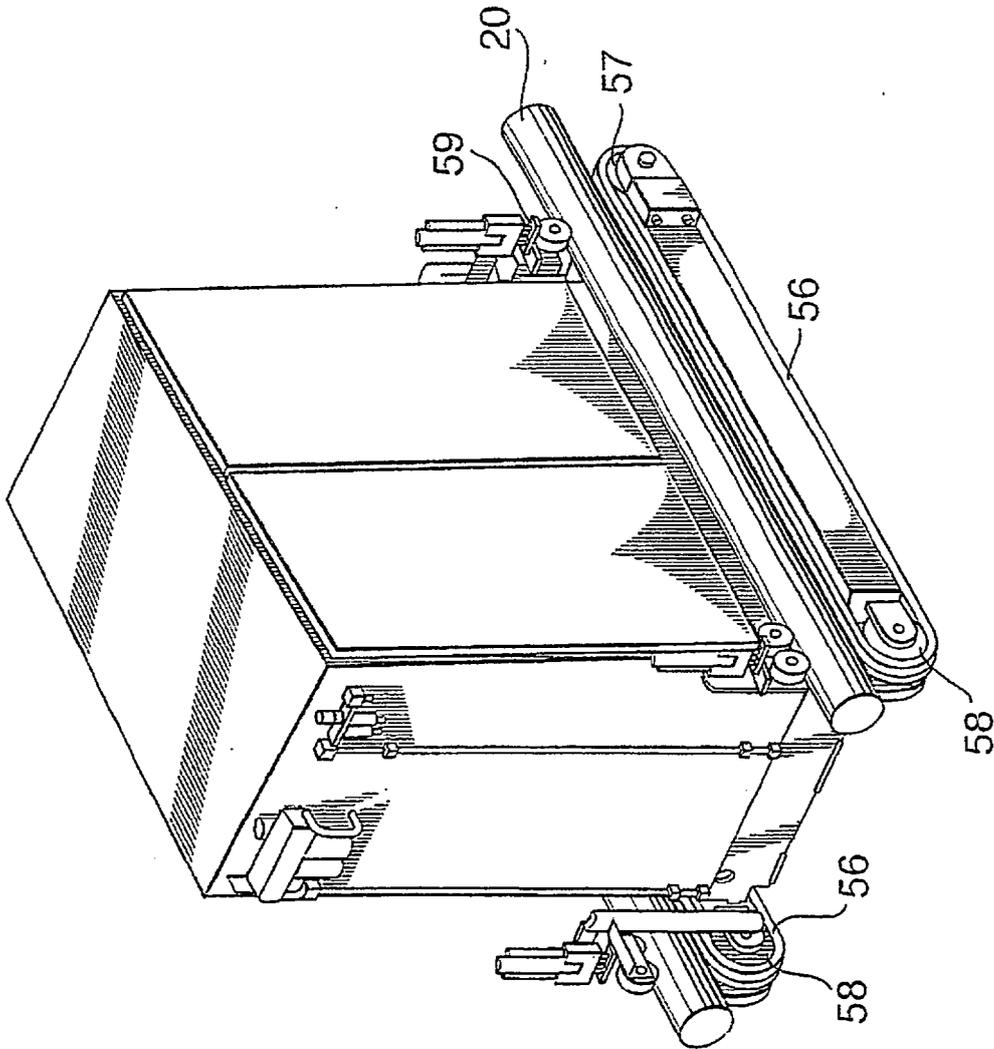
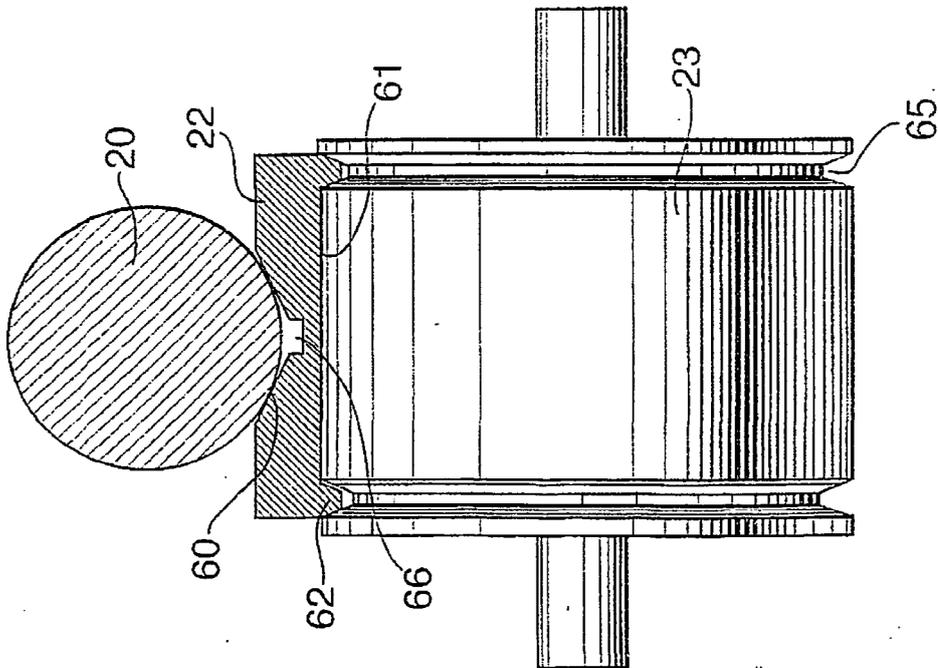
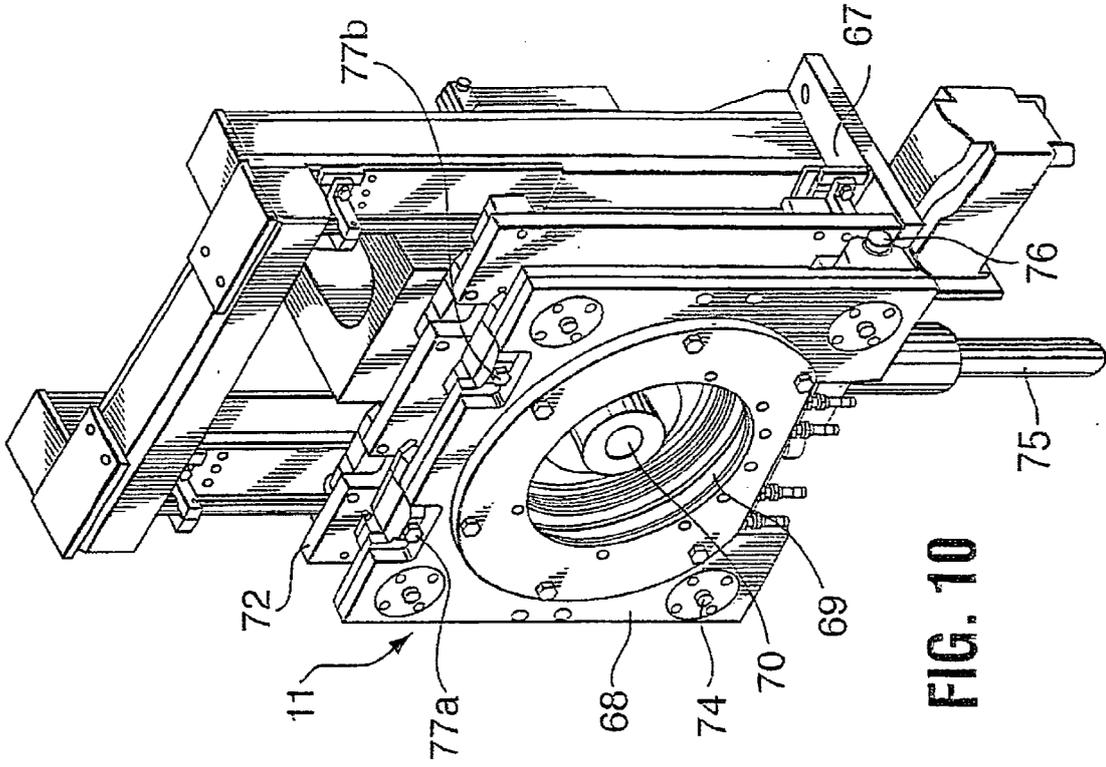
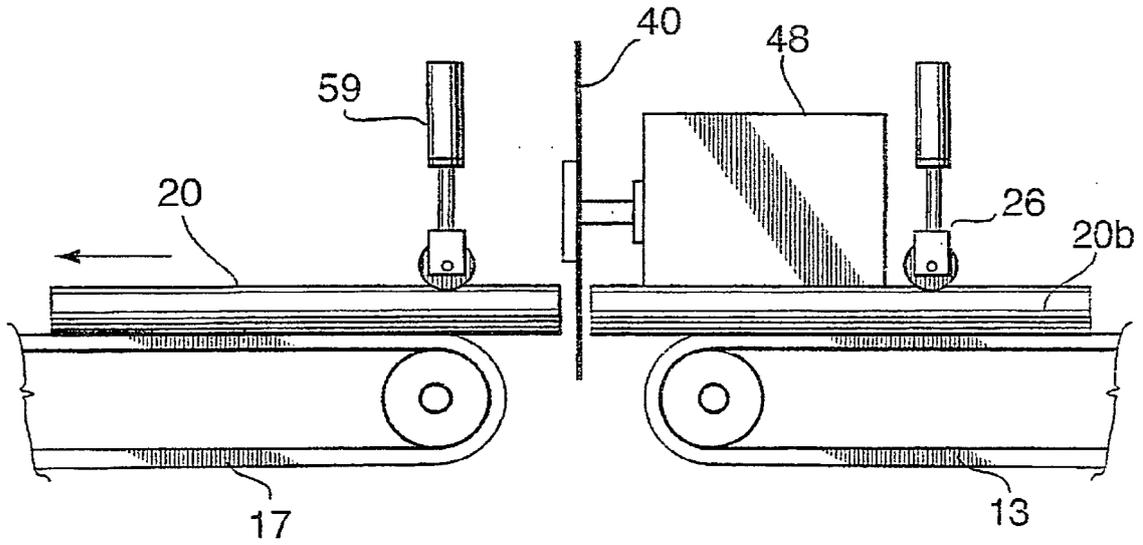


FIG. 7





**FIG. 11**

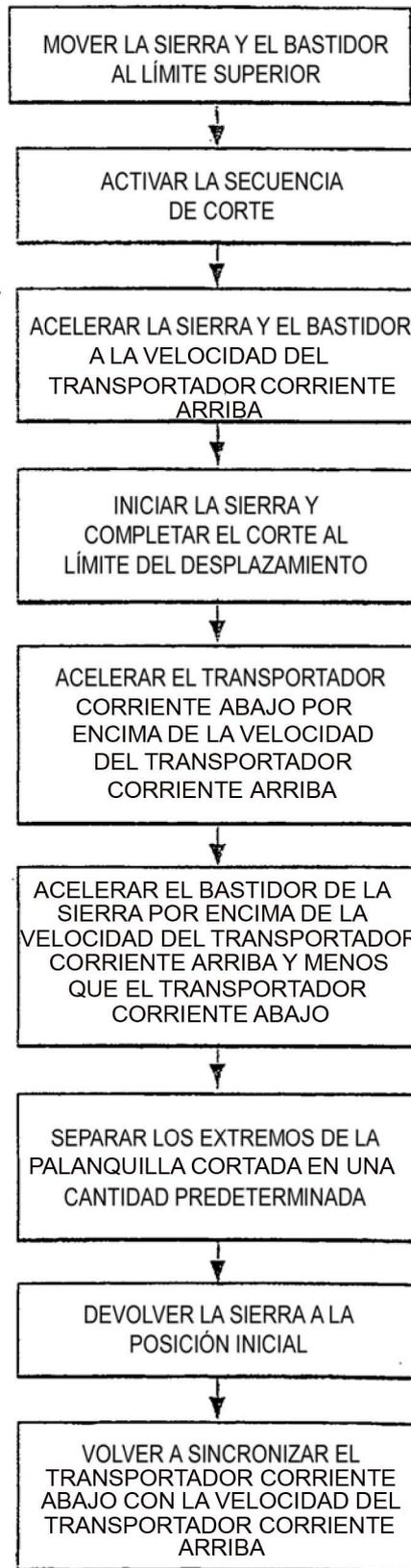


FIG. 12