

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 516**

51 Int. Cl.:

B22D 11/06 (2006.01)

B22D 41/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2009** **E 10177170 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2289648**

54 Título: **Aparato de colada de fleje para fijación rápida y cambio de rodillos de colada**

30 Prioridad:

19.03.2008 US 50987

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

23.09.2014

73 Titular/es:

NUCOR CORPORATION (100.0%)
1915 Rexford Road
Charlotte, NC 28211, US

72 Inventor/es:

ONDROVIC, JAY JON;
NAKAYAMA, KATSUMI y
FULBRIGHT, ERIC

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 497 516 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 de colada de fleje para fijación rápida y cambio de rodillos de colada

5 Antecedente y sumario

Esta invención se refiere a la colada de fleje de metal mediante colada continua en una máquina de colada de dos rodillos.

10 En una máquina de colada de dos rodillos se introduce metal fundido entre un par de rodillos de colada horizontales contrarotados que son enfriados de manera que las coquillas de metal se solidifican en las superficies de rodillo móviles y se juntan en una línea de contacto entre ellas para producir un producto de fleje solidificado distribuido hacia abajo desde la línea de contacto entre los rodillos. El término "línea de contacto" se usa aquí para referirse a la región general en la que los rodillos están más juntos. El metal fundido puede ser vertido desde un cazo en un
15 recipiente pequeño o serie de recipientes más pequeños desde los que fluye a través de una boquilla de distribución de metal localizada sobre la línea de contacto, formando una piscina de colada de metal fundido soportada en las superficies de colada de los rodillos inmediatamente sobre la línea de contacto y extendiéndose a lo largo de la longitud de la línea de contacto. Esta piscina de colada está normalmente confinada entre placas laterales o diques sujetos en aplicación deslizante con superficies de extremo de los rodillos para contener los dos extremos de la
20 piscina de colada contra los escapes.

Además, la máquina de colada de dos rodillos puede ser capaz de producir continuamente fleje colado de acero fundido a través de una secuencia de cazos. Verter el metal fundido del cazo en recipientes pequeños antes de fluir a través de la boquilla de distribución de metal hace posible el intercambio de un cazo vacío por un cazo lleno sin interrumpir la producción de fleje colado.
25

Hay porciones de la máquina de colada que requieren servicio durante el accionamiento. Después de estar en funcionamiento durante un tiempo, la textura en los rodillos de colada puede disminuir y perder su efectividad, o pueden desarrollarse otras condiciones adversas, incrementando o reduciendo la transferencia de calor por la
30 superficie de rodillo de colada. En este caso, se detiene el flujo de metal fundido, y los rodillos de colada pueden ser remplazados por un par nuevo o reacondicionado de rodillos de colada. Cuando se remplazan los rodillos de colada, pueden ser remplazadas otras porciones del sistema de distribución de metal. Además, un receptáculo de desechos se posiciona bajo la máquina de colada, y puede rellenarse durante el accionamiento de la máquina de colada. Cuando el receptáculo de desechos se llena, el receptáculo de desechos completo puede quitarse y ser
35 puesto en su lugar un receptáculo de desechos vacío. El tiempo que lleva remplazar estos y otros artículos se acumula en un tiempo de cambio. Como la máquina de colada de dos rodillos no está colando metal al menos durante las porciones de tiempo de cambio, se desea reducir la duración de cambio.

El documento EP 1529582, en el que se basa la porción precaracterizadora de la reivindicación 1, divulga un
40 aparato para colar continuamente fleje de metal fino que tienen un par de rodillos de colada contrarotables que tienen superficies de colada posicionados lateralmente para formar una línea de contacto entre la que el fleje de colada fino puede ser colado, y en el que una piscina de colada de metal fundido puede ser soportado en las superficies de colada sobre la línea de contacto, la mejora que proporciona para el intercambio rápido de rodillos de colada comprendiendo: un recinto capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos
45 de colada en una posición de colada.

Otro sistema de la técnica anterior se divulga en el documento US 6397924.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención está provisto un aparato para colar continuamente fleje
50 de metal fino como se define en la reivindicación 1.

La presente invención comprende además un método de colar continuamente fleje de metal usando un par de rodillos de colada contrarotables como se define en la reivindicación 7.

55 Las guías de rodillo de colada pueden ser adaptadas para hacer posible el movimiento de los rodillos de colada montados en el casete de rodillo desde la estación de configuración a la posición de colada a través de la estación de transferencia substancialmente a la misma elevación. Alternativamente o adicionalmente, los raíles primero y segundos pueden ser adaptados para hacer posible el movimiento de los rodillos de colada montados en el casete de rodillo entre la estación de configuración y la estación de transferencia en una elevación diferente que mover los
60 rodillos de colada desde las estaciones de transferencia a la posición de colada.

Las guías de rodillo de colada pueden comprender raíles en los que los rodillos de colada montados en el casete de rodillo son capaces de ser movidos entre la estación de configuración y la posición de colada a través de la estación de transferencia. Los raíles primeros se extienden entre la estación de configuración a la estación de transferencia, los raíles segundos se extienden entre la estación de transferencia a la posición de colada, y ambos raíles primeros y segundos son capaces de ser alineados con raíles en una placa giratoria de la estación de transferencia de
65

manera que la placa giratoria puede ser girada para intercambiar los rodillos de colada montados en casetes de rodillo entre los raíles primeros y los raíles segundos. Los raíles primeros y segundos pueden ser adaptados para hacer posible el movimiento de los rodillos de colada montados en el casete de rodillo desde la estación de configuración a la posición de colada a través de la estación de transferencia a substancialmente la misma elevación o a diferentes elevaciones.

En la posición de colada, los rodillos de colada se mueven a la posición de accionamiento para el colado de fleje fino. Este movimiento de los rodillos de colada en posición de accionamiento puede ser elevando, bajando o movimiento lateral de los rodillos de colada. Este movimiento de los rodillos de colada a la posición de accionamiento puede ser por movimiento de los rodillos de colada y el casete de rodillo como una unidad, o moviendo los rodillos de colada separados de al menos parte del casete de rodillo. Este movimiento dependerá generalmente de la realización particular deseada, pero el movimiento será generalmente tan pequeño como práctico para reducir el movimiento y tiempo de posicionar los rodillos de colada en posición de accionamiento. La posición de accionamiento puede ser cuando los rodillos de colada alcanzan la posición de colada sin cambiar en elevación o movimiento lateral.

Las guías, tales como un par de raíles, pueden ser proporcionadas adaptadas para hacer posible el movimiento de la cubierta superior entre la posición cerrada y la posición replegada. Una pluralidad de actuadores puede ser seleccionada del grupo que consiste en servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores capaces de mover la cubierta superior a lo largo de guías entre la posición cerrada y la posición replegada.

El aparato puede incluir una porción de collar superior móvil entre una posición extendida en aplicación de obturación para soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada y una posición abierta que hace posible la cubierta superior para moverse a una posición cerrada. Una pluralidad de actuadores seleccionados del grupo que consiste en servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores son provistos capaces de mover el collar superior entre la posición extendida y la posición abierta.

Adicionalmente, una porción de alojamiento puede ser posicionada adyacente a los rodillos de colada capaces de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada, y una junta de cuchillo posicionada adyacente a cada rodillo de colada y contigua a la porción de alojamiento y formando un cierre parcial entre la porción de alojamiento y los rodillos de colada rotadores.

El aparato para colar continuamente fleje de acero puede comprender además un receptáculo de desechos capaz de ser posicionado debajo de los rodillos de colada en la posición de colada y móvil en ambas direcciones alejándose de la posición de colada en una guía de receptáculo de desechos para descargar estaciones, cada receptáculo de desechos capaz de unirse con el recinto capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada. La guía de receptáculo de deshecho puede comprender raíles que se extienden en direcciones opuestas de la posición de colada, los raíles capaces de soportar al menos dos receptáculos de desechos a lo largo de los raíles desde la posición de colada a las estaciones de descarga.

Además, el aparato para colar continuamente fleje de acero puede incluir una porción de canto capaz de aplicarse de manera obturadora a una porción superior del receptáculo de desechos bajo la posición de colada. El aparato puede incluir además una placa inferior posicionada de manera accionada dentro del recinto capaz de cerrar una porción inferior del recinto cuando la porción de canto se desaplica del receptáculo de desechos. La placa inferior puede tener dos porciones montadas de manera pivotante para moverse a una posición cerrada. Una pluralidad de actuadores seleccionados del grupo que consiste en servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores pueden ser provistos capaces de mover la placa inferior entre la posición cerrada y la posición replegada.

El aparato para colar continuamente fleje de acero fino puede comprender además:

(d) una artesa de colada móvil capaz de ser transferida desde una estación de calentamiento a la posición de colada y capaz de recibir metal fundido y transferir el metal fundido a la piscina de colada a través de un distribuidor y una boquilla central cuando está en la posición de colada, y

(e) una guía de artesa de colada adaptada para hacer posible el movimiento de la artesa de colada móvil desde la estación de calentamiento donde la artesa de colada móvil es capaz de ser calentada a una temperatura operativa en la posición de colada.

La guía de artesa de colada puede comprender raíles que se extienden entre la estación de calentamiento y la posición de colada. Además, la artesa de colada móvil puede ser capaz de ser móvil en ambas dirección alejándose de la posición de colada vía la guía de artesa de colada.

Adicionalmente, un dispositivo de carga puede ser provisto capaz de mover el distribuidor desde una posición de espera a la posición de colada. Al menos una porción del dispositivo de carga puede ser elevada desde la elevación del distribuidor posicionado en la posición de colada. El dispositivo de carga puede ser un brazo de carga móvil con la artesa de colada móvil en la guía de artesa de colada y capaz de elevar el distribuidor desde la posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada.

El método de colar continuamente fleje de acero puede comprender además los pasos de:

(e) intercambiar en la estación de transferencia los rodillos de colada primeros montados en un casete de rodillo con unos rodillos de colada segundos en una casete de rodillo segundo, y

(f) mover los rodillos de colada segundos montados en un casete de rodillo segundo desde la estación de transferencia a la estación de configuración donde los rodillos de colada segundos pueden ser cambiados (es decir, colocados, reparados o renovados).

En el método de colar continuamente fleje de acero, el movimiento de los casetes de rodillos primero y segundo con rodillos de colada montados encima entre la estación de configuración y la posición de colada puede ser hecho sobre raíles, con los raíles primeros extendiéndose entre la estación de configuración y la estación de transferencia, extendiéndose los raíles segundos entre la estación de transferencia y la posición de colada, y los raíles primeros y segundos capaces de ser alineados con raíles en una placa giratoria en la estación de transferencia de manera que la placa giratoria puede ser girada para intercambiar los rodillos de colada montados en casetes de rodillo entre el conjunto de raíles primero y el conjunto de raíles segundo. Los rodillos de colada primeros y segundos montados en casetes de rodillo pueden ser movidos entre la estación de configuración y la posición de colada a través de la estación de transferencia a substancialmente la misma elevación o diferentes elevaciones.

El método de colar continuamente fleje de acero puede comprender adicionalmente localizar al menos un receptáculo de desechos capaz de ser posicionado debajo de los rodillos de colada y el recinto en la posición de colada y móvil en ambas direcciones alejándose de la posición de colada por guías de receptáculo de desechos para descargar estaciones, cada receptáculo de desechos capaz de unirse con el recinto capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada.

El método puede incluir aplicar una porción de collar superior adyacente a los rodillos de colada para soportar la atmósfera protectora en el recinto debajo de los rodillos de colada, y desaplicar la porción de collar superior para hacer posible que la cubierta superior sea movida a la posición cerrada. El método puede incluir también aplicar una junta entre un receptáculo de desechos y el recinto para soportar la atmósfera protectora en el recinto debajo de los rodillos de colada. Adicionalmente, el método puede incluir el paso de cerrar la porción inferior del recinto cuando la junta se aplica desde el receptáculo de desechos para hacer posible que la colada continúe durante el cambio del receptáculo de deshecho, si se desea.

El método de colar continuamente fleje de acero puede incluir también posicionar los raíles para formar las guías de receptáculo de deshecho en direcciones opuestas desde la posición de colada, los raíles capaces de soportar al menos dos receptáculos de desechos móviles a lo largo de los raíles desde la posición de colada a las estaciones de descarga alejándose de la máquina de colada, y puede incluir obturar una porción superior de un receptáculo de desechos en aplicación de obturación con un recinto soportando una atmósfera protectora bajo la posición de colada.

El método de colar continuamente fleje de acero puede incluir adicionalmente, mover un artesa de colada, que es capaz de recibir metal fundido y transferir el metal fundido a la piscina de colada a través de un distribuidor y una boquilla central, desde una estación de calentamiento a una posición de colada vía una guía de artesa de colada elevada sobre el movimiento de los rodillos de colada primeros montados en un casete de rodillo desde la estación de calentamiento a la posición de colada.

La guía puede comprender raíles que se extienden entre la estación de calentamiento y la posición de colada.

El método de colar continuamente fleje de acero puede incluir proporcionar un dispositivo de carga con la artesa de colada móvil capaz de mover el distribuidor desde una posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada, siendo el dispositivo de carga elevado sobre el movimiento del rodillo de colada primero montado en un casete de rodillo; avanzar la artesa de colada desde la estación de calentamiento a la posición de colada; y mover el distribuidor desde la posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada.

El método de colar continuamente fleje de acero fino puede comprender adicionalmente, mover una artesa de colada móvil, que es capaz de recibir metal fundido y transferir el metal fundido a la piscina de colada a través de un distribuidor y una boquilla central, desde una estación de calentamiento a una posición de colada mediante una guía de artesa de colada elevada sobre el movimiento de los rodillos de colada primeros y segundos en casetes de rodillo

desde la estación de transferencia a la posición de colada.

La guía de artesa de colada puede comprender raíles que se extienden entre la estación de calentamiento y la posición de colada. El método puede incluir además proporcionar un dispositivo de carga con la artesa de colada móvil capaz de mover el distribuidor desde una posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada, el dispositivo de carga elevado sobre el movimiento de los rodillos de colada primeros y segundos; avanzar la artesa de colada móvil desde la estación de calentamiento a la posición de colada; y posicionar el distribuidor desde una posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada.

Con el fin de que la invención puede ser bien entendida, no serán descritas algunas realizaciones de esta dadas a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que lo acompañan, en los que:

la figura 1 una vista lateral esquemática de una máquina de colada de dos rodillos de la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta esquemática de la máquina de colada de dos rodillos de la figura 1;

la figura 3 es una vista en corte parcial a través de rodillos de colada montados en un casete de rodillo en la posición de colada de la presente divulgación;

la figura 4 es una vista en corte parcial de un recinto de la máquina de colada de dos rodillos de la figura 1;

la figura 5 es una vista en planta esquemática del casete de rodillo de la figura 3 desmontado de la máquina de colada;

la figura 6 es una vista lateral esquemática de los rodillos de colada montados en un casete de rodillo de la figura 3 desmontado desde la máquina de colada;

la figura 7 es una vista de extremo esquemática de los rodillos de colada montados en un casete de rodillo de la figura 3 en la posición de colada;

la figura 8 es una vista en planta esquemática de una estación de transferencia de rodillos de colada y una estación de configuración de la presente divulgación;

la figura 9 es una vista en planta esquemática de una guía de receptáculo de deshechos;

la figura 10 es una vista lateral parcial esquemática de la guía de receptáculo de deshechos y receptáculos de deshechos;

la figura 11 es una vista lateral esquemática de una artesa de colada móvil de la presente invención;

la figura 12 es una vista de extremo esquemática de la artesa de colada móvil de la figura 11;

la figura 13 es una vista en planta esquemática de la artesa de colada móvil de la figura 11;

la figura 14 es una vista en planta esquemática de rodillos de colada montados en un casete de rodillo en una posición de colada con un coche de árbol distribuidor;

la figura 15 es una vista en corte a través de un ensamblaje de posicionamiento primero de la presente divulgación en la posición replegada de la figura 7;

la figura 16 es una vista en corte a través del ensamblaje de posicionamiento de la figura 15 en la posición extendida de la figura 3; y

la figura 17 es una vista en corte a través de un segundo posicionamiento en la posición replegada de la figura 7.

Descripción detallada de los dibujos

En referencia ahora a las figuras 1 a 7, se ilustra una máquina de colada de doble rodillo que comprende un bastidor 10 de máquina principal que se levanta desde el suelo de fábrica y soporta un par de rodillos de colada montados en un módulo en un casete 11 de rodillo. Los rodillos 12 de colada son montados en el casete 11 de rodillo para comodidad de accionamiento y movimiento como se describe después. El casete de rodillo facilita el movimiento rápido de los rodillos de colada preparados para colar desde una posición de configuración a una posición de colada operativa en la máquina de colada como una unidad, y el desmontaje preparado de los rodillos de colada ha de ser remplazado. No hay configuración particular del casete de rodillo que se desee, con tal de que se realice esa función de facilitar el movimiento y el posicionamiento de los rodillos de colada como se describe aquí.

El aparato de colada para colar continuamente un fleje de acero fino incluye un par de rodillos 12 de colada contrarotables que tienen superficies 12A de colada posicionadas lateralmente para formar una línea de contacto 18 entre ellos. El metal fundido se suministra desde un cazo 13 a través de un sistema de distribución de metal a una boquilla 17 de distribución de metal, o boquilla central, posicionada entre los rodillos 12 de colada sobre la línea de contacto 18. El metal fundido así distribuido forma una piscina 19 de colada de metal fundido sobre la línea de contacto soportada en las superficies 12A de colada de los rodillos 12 de colada. Esta piscina 19 de colada está confinada en el área de colada en los extremos de los rodillos 12 de colada por un par de cierres laterales o placas 20 de dique laterales (mostradas en línea punteada en la figura 3). La superficie superior de la piscina 19 de colada (generalmente referida como el nivel "menisco") puede elevarse sobre el extremo inferior de la boquilla 17 de distribución de manera que el extremo inferior de la boquilla de distribución se sumerge en la piscina de colada. El área de colada incluye la adición de una atmósfera protectora sobre la piscina 19 de colada para inhibir la oxidación del metal fundido en el área de colada.

El cazo 13 típicamente es de una construcción convencional soportado en una torreta rotatoria 40. Para la distribución del metal, el cazo 13 está posicionado sobre una artesa 14 de colada móvil en la posición de colada para rellenar la artesa de colada con metal fundido. La artesa 14 de colada móvil puede ser posicionada en un coche 66 de artesa de colada capaz de transferir la artesa de colada desde una estación 69 de calentamiento, donde la artesa de colada se calienta cerca de una temperatura de colada, a la posición de colada. Una guía 70 de artesa de colada posicionada bajo el coche 66 de artesa de colada para hacer posible mover la artesa 14 de colada móvil desde la estación 69 de calentamiento a la posición de colada.

Como se muestra en las figuras 11 a 13, el coche 66 de artesa de colada puede incluir un bastidor 71 que tiene una viga 72 de soporte de artesa de colada aplicando brazos 75 de artesa de colada en cada lado de la artesa 14 de colada. Las vigas 72 de soporte de artesa de colada pueden estar posicionadas entre elevadores 73, 74 capaces de levantar y bajar la viga 72 de soporte de artesa de colada y la artesa 14 de colada relativa al bastidor 71 para posicionar la artesa 14 de colada en el coche 66 de artesa de colada.

La guía de artesa de colada puede incluir raíles 76 que se extienden entre la estación de calentamiento y la posición de colada, y el coche 66 de artesa de colada puede incluir ruedas 77 ensambladas para moverse en los raíles 76. Uno o más motores accionadores 79 pueden ser usados para accionar las ruedas 77 a lo largo de los raíles. Como se muestra en la figura 2, los raíles 76 pueden extenderse entre dos estaciones 69 de calentamiento en ambas direcciones alejándose de la posición de colada, y capaz de soportar dos coches 66 de artesa de colada, de manera que un coche de artesa de colada puede estar en una de las estaciones 69 de calentamiento mientras otro coche de artesa de colada está en la posición de colada. Después de que la colada se pare, la artesa 14 de colada en la posición de colada puede ser movida en el coche de artesa de colada primero en la dirección alejándose del coche de artesa de colada segundo a su respectiva estación de calentamiento. El coche de artesa de colada se mueve típicamente entre la posición de colada a la estación de calentamiento en una elevación sobre los rodillos 12 de colada montados en una casete 11 de rodillo, y al menos una porción de la guía 70 de artesa de colada puede ser overead desde la elevación de los rodillos 12 de colada montados en el casete 11 de rodillo para el movimiento de la artesa de colada entre la estación de calentamiento y la posición de colada.

La artesa 14 de colada móvil puede ser encajada con una puerta deslizante 25, actuable mediante un servomecanismo, para permitir que el metal fundido fluya desde la artesa 14 de colada a través de la puerta deslizante 25, y después a través de un carenado 15 de salida refractario a una pieza de transición o distribuidor 16 en la posición de colada. Desde el distribuidor 16, el metal fundido fluye a la boquilla 17 de distribución posicionada entre los rodillos 12 de colada sobre la línea 18 de contacto.

Los rodillos 12 de colada se enfrían con agua internamente de manera que los rodillos 12 de colada son contrarotados, las coquillas se solidifican en las superficies 12A de colada mientras las superficies de colada se ponen en contacto con y a través de la piscina 19 de colada con cada revolución de los rodillos 12 de colada. Las coquillas son puestas juntas en la línea 18 de contacto entre los rodillos de colada para producir un producto 21 de fleje colado fino distribuido hacia abajo desde la línea de contacto. La figura 1 muestra la máquina de colada de dos rodillos produciendo el fleje 21 colado fino, que pasa por una tabla 30 de guía a un soporte de rodillo tensor, comprendiendo rodillos tensor 31A. Al sacar el soporte 31 de rodillo tensor, el fleje colado fino puede pasar a través de un molino 32 de rodillo caliente, comprendiendo un par de rodillos 32A de reducción y rodillos 32B de refuerzo, donde el fleje colado es enrollado en caliente para reducir el fleje a un grosor deseado, mejorar la superficie de fleje, y mejorar la lisura de fleje. El fleje enrollado pasa después sobre una tabla agotada 33, donde puede ser enfriado mediante contacto con agua suministrada vía chorros de agua u otros medios adecuados, no mostrados, y por convección y radiación. En cualquier caso, el fleje enrollado puede pasar después a través un soporte de rodillo tensor segundo (no mostrado) para proporcionar tensión del fleje, y después a un bobinador.

Al principio del accionamiento de colada, una longitud corta de fleje imperfecto se produce típicamente cuando las condiciones de colada se estabilizan. Después de que la colada continua se establezca, los rodillos de colada se separan ligeramente y después se juntan para causar que este extremo delantero del fleje se rompa formando un extremo de cabeza limpio del fleje colado siguiente. El material imperfecto cae en una receptáculo 26 de desechos,

que es móvil en una guía de receptáculo de deshechos. El receptáculo 26 de deshechos está localizado en una posición de recepción de deshechos bajo la máquina de colada y forma parte de un recinto obturado 27 como se describe más tarde. El recinto 27 se enfría típicamente con agua. En este momento, una estera enfiada con agua 28 que normalmente cuelga hacia abajo desde un pivote 29 en un lado en un recinto 27 es oscilada en posición para

guiar el extremo limpio del fleje colado 21 en la mesa 30 de guía que lo alimenta en el soporte 31 de rodillo tensor. La estera 28 se repliega después de vuelta a su posición colgada para permitir que el fleje colado 21 cuelgue en un bucle debajo de los rodillos de colada en el recinto 27 antes de que pase a la tabla 30 de guía donde se aplica a una sucesión de rodillos de guía.

Un contenedor 38 de rebosamiento puede ser provisto bajo la artesa 14 de colada móvil para recibir material fundido que se puede derramar de la artesa de colada. Como se muestra en las figuras 1 y 2, el contenedor 38 de rebosamiento puede ser móvil en los raíles 39 u otra guía de manera que el contenedor 38 de rebosamiento puede ser colocado bajo la artesa 14 de colada móvil como se desee en localizaciones de colada. Adicionalmente, un contenedor de rebosamiento puede ser provisto para el distribuidor 16 adyacente al distribuidor (no mostrado).

El recinto obturado 27 se forma por un número de secciones de pared separadas que encajan en varias conexiones de obturación para formar una pared de recinto continuo que permite el control de la atmósfera dentro del recinto. Adicionalmente, el receptáculo 26 de deshechos puede ser capaz de unirse al recinto 27 de manera que el recinto es capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos 12 de colada en la posición de colada. El recinto 27 incluye una abertura en la porción inferior del recinto, porción 44 de recinto inferior, que proporciona una salida para deshechos para pasar desde el recinto 27 al receptáculo 26 de deshechos en la posición de recepción de deshechos. La porción 44 de recinto inferior puede extenderse hacia abajo como parte del recinto 27, siendo posicionada la abertura sobre el receptáculo 26 de deshechos en la posición de recepción de deshechos. Como se usa en la especificación y reivindicaciones aquí, "junta", "obturado", "obturación", y "de manera obturadora" en referencia al receptáculo 26 de deshechos, recinto 27, y características relacionadas pueden no ser una junta completa para prevenir una fuga, sino más bien es normalmente menos que una junta perfecta como apropiado para permitir el control y soporte de la atmósfera dentro del recinto como se desea con alguna fuga tolerable.

Una porción 45 de canto puede rodear la abertura de la porción 44 de recinto inferior y puede ser posicionada de manera móvil sobre el receptáculo de deshechos, capaz de aplicarse de manera obturadora y/o unirse al receptáculo 26 de deshechos en la posición de recepción de deshechos. La porción 45 de canto está en aplicación selectiva con los borde superiores del receptáculo 26 de deshechos, que ilustrativamente tiene forma rectangular, de manera que el receptáculo de deshechos puede estar en aplicación de obturación con el recinto 27. Como se muestra en las figuras 1 y 10, la porción de canto puede ser móvil lejos o de otro modo desaplicarse del receptáculo de deshechos para desaplicar la obturación y permitir al receptáculo de deshechos que se mueva de la posición de recepción de deshechos. La porción 45 de canto puede ser móvil entre una posición de obturación en la que la porción de canto se aplica al receptáculo de deshechos, y una posición de holgura en la que la porción 45 de canto se desaplica del receptáculo de deshechos. Alternativamente, la máquina de colada o el receptáculo de deshechos puede incluir un mecanismo de elevación para levantar el receptáculo de deshechos en aplicación de obturación con la porción 45 de canto del recinto, y después bajar el receptáculo de deshechos en la posición de holgura.

Una placa inferior 46 puede ser operativamente posicionada dentro o adyacente a la porción 44 de recinto inferior para permitir el control adicional de la atmósfera dentro del recinto cuando el receptáculo 26 de deshechos es movido de la posición de recepción de deshechos y proporciona una oportunidad para continuar la colada mientras el receptáculo de deshechos está siendo cambiado por otro. La placa inferior 46 puede ser operativamente posicionada dentro del recinto 27 capaz de cerrar la abertura de la porción inferior del recinto, o porción 44 de recinto inferior, cuando la porción 45 de canto se desaplica del receptáculo de deshechos. Después, la placa inferior 46 puede ser replegada cuando la porción 45 de canto aplica de manera obturadora el receptáculo de deshechos para hacer posible que el material de deshechos pase hacia abajo a través del recinto 27 en el receptáculo 26 de deshechos. Como se muestra en las figuras 1 y 4, la placa inferior 46 puede estar en dos porciones de placas, montadas de manera pivotante para moverse entre una posición replegada y una posición cerrada. Alternativamente, la placa inferior 46 puede ser una porción de placa movable. Una pluralidad de actuadores (no mostrada) tal como servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos y actuadores rotadores pueden ser posicionados adecuadamente fuera del recinto 27, y capaces de mover la placa inferior en cualquier configuración entre una posición cerrada y una posición replegada. La pluralidad de actuadores puede ser provista para rotar la placa inferior 46 sobre un pivote. Alternativamente, la placa inferior 46 puede ser móvil lateralmente a lo largo de una guía, tal como uno o más raíles entre una posición cerrada que cierra la porción 44 de recinto inferior y una posición replegada que hace posible que el material de deshechos pase hacia abajo a través del recinto 27 en el receptáculo 26 de deshechos.

Como se muestra en la figura 10, un receptáculo de deshechos se coloca debajo de la posición de colada en la posición de recepción de deshechos para recibir deshechos y otros subproductos del proceso de colada en el receptáculo durante la colada. Cuando el receptáculo 26 de deshechos está en la posición de recepción de deshechos, la porción 45 de canto de la pared de recinto está en aplicación de obturación con los bordes superiores del receptáculo 26 de deshechos y la placa inferior 46 es replegada. La porción 45 de canto se aplica a una porción

del receptáculo 26 de deshechos, aplicando de manera obturadora el recinto 27. Cuando es obturado, el recinto 27 y el receptáculo 26 de deshechos se llenan con un gas deseado, tal como nitrógeno, para reducir la cantidad de oxígeno en el recinto y proporcionar una atmósfera protectora para el fleje colado.

5 El recinto 27 puede incluir una porción 43 de collar superior que soporta una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada. Como se muestra en las figuras 3 y 7, la porción 43 de collar superior puede ser movida entre una posición extendida capaz de soportar la atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada y una posición abierta que hace posible una cubierta superior 42 para cubrir la porción superior del recinto 27. Cuando el casete 11 de rodillo está en la posición de colada, la porción 43 de collar superior se mueve a la posición extendida cerrando el espacio entre una porción 53 de alojamiento adyacente a los rodillos 12 de colada, como se muestra en la figura 3, y el recinto 27. La porción 43 de collar superior puede ser provista dentro o adyacente al recinto 27 y adyacente a los rodillos de colada, y puede ser movida por una pluralidad de actuadores (no mostrados) tal como servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores. Los rotadores están posicionados fuera del recinto 27 y son capaces de mover la porción 43 de collar superior entre una posición extendida y abierta. La porción 43 de collar superior puede ser elevada en la posición extendida en aplicación de obturación con la porción 53 de alojamiento, que puede o no puede ser parte del casete 11 de rodillo, y ser capaz de soportar la atmósfera protectora en el recinto 27 inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada. La posición 43 de collar superior puede también ser bajada a la posición abierta desaplicada desde la porción 53 de alojamiento haciendo posible que la cubierta superior 42 se mueva a su posición cerrada debajo de los rodillos de colada y cubrir la porción superior del recinto 27 como se describe después. La porción 43 de collar superior puede ser enfriada con agua.

La cubierta superior 42 puede ser movida de manera accionada a una posición cerrada en la porción superior del recinto 27 debajo de los rodillos de colada para permitir control adicional de la atmósfera protectora dentro del recinto cuando los rodillos de colada son desmontados de la posición de colada. La cubierta superior 42 puede ser posicionada de manera accionada dentro o adyacente a la porción superior del recinto 27 capaz de moverse entre una posición cerrada que cubre el recinto y una posición replegada que hace posible fleje colado para ser colado hacia abajo desde la línea de contacto al recinto 27. Cuando la cubierta superior 42 está en la posición cerrada, el casete 11 de rodillo puede ser movido desde la posición de colada sin pérdida significativa de la atmósfera protectora en el recinto. Esto hace posible un intercambio rápido de rodillos de colada, con el casete de rodillo, puesto que cerrar la cubierta 42 hace posible que la atmósfera protectora en el recinto sea preservada de manera que no tenga que ser remplazada.

35 Uno o más actuadores 59, tal como servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores, pueden ser provistos para mover la cubierta superior 42 entre la posición cerrada y la posición abierta. Como se muestra en la figura 7, la cubierta superior en la posición cerrada hace posible que el casete 11 de rodillo sea movido desde la posición de colada sin degradación substancial de la atmósfera protectora en el recinto 27. La cubierta superior puede después ser replegada cuando los rodillos de colada, típicamente en el casete 11 de rodillo, han de ser movidos a la posición de colada, y la porción 43 de collar superior se mueve a su posición extendida para soportar la atmósfera protectora en el recinto 27, como se muestra en la figura 3, de manera que el fleje colado puede ser colado hacia abajo desde la línea de contacto entre los rodillos de colada y pasar al recinto 27. Como se muestra en las figuras 3 y 7, la cubierta superior 42 puede ser capaz de aplicar la porción 43 de collar superior y cerrar el recinto 27. Alternativamente, la cubierta superior 42 puede estar en dos o más porciones capaz de cerrar el recinto 27. La cubierta superior 42 puede ser móvil lateralmente a lo largo de las guías, tal como un par de raíles 64 como se muestra en las figuras 3 y 7, y el actuador 59 capaz de mover la cubierta superior a lo largo de las guías entre la posición cerrada y la posición replegada. Alternativamente, la cubierta superior 42 puede rotar sobre un pivote, o con otro movimiento, moverse entre una posición replegada y una posición cerrada. En cualquier caso, el actuador 59 es capaz de mover la cubierta superior entre la posición cerrada y la posición replegada.

El casete 11 de rodillo con rodillos de colada puede ser ensamblado en un módulo para la instalación rápida en la máquina de colada en preparación para fleje de colada, y para el establecimiento rápido de los rodillos 12 de colada para la instalación. El casete 11 de rodillos comprende un bastidor 52 de casete, cuñas 49 de rodillo capaces de soportar los rodillos 12 de colada y mover los rodillos de colada en el bastidor de casete, y la porción 53 de alojamiento posicionada debajo de los rodillos de colada capaces de soportar una atmósfera protectora en el recinto 27 inmediatamente debajo de los rodillos de colada durante la colada. La porción 53 de alojamiento es posicionada correspondiendo y aplicándose de manera obturadora a una porción superior del recinto 27 para encerrar el fleje colado bajo la línea de contacto.

Un sistema de posicionamiento de cuña de rodillo es proporcionado en el bastidor 10 de máquina principal que tiene dos pares de ensamblajes 50, 51 de posicionamiento que pueden ser rápidamente conectados al casete de rodillo adaptado para hacer posible el movimiento de los rodillos de colada en el bastidor 52 de colada, y proporcionan separación de resistencia de fuerzas de los rodillos de colada durante la colada. Los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento pueden incluir actuadores tal como unidades de apriete de rodillo mecánicas o servomecanismos, cilindros o mecanismos hidráulicos o neumáticos, actuadores lineales, actuadores rotatorios, actuadores magnetorestrictivos u otros dispositivos para hacer posible el movimiento de los rodillos de colada y separación de

resistencia de los rodillos de colada durante la colada.

Los rodillos 12 de colada incluyen porciones 22 de árbol, que están conectados a árboles accionadores 34, vistos mejor en la figura 14, a través de acoplamientos 23 de extremo. Los rodillos 12 de colada son contrarotados a través de arboles accionadores mediante un motor eléctrico (no mostrado) y la transmisión 35 montados en el bastidor de máquina principal. Los árboles accionadores pueden ser desconectados desde los acoplamientos 23 de extremo cuando el casete ha de ser desmontado haciendo posible que los rodillos de colada sean cambiados sin desmontar los actuadores de los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento. Los rodillos 12 de colada tiene paredes periféricas de cobre formadas con una serie interna de pasos enfriados con agua que se extienden con agua y espaciados circunferencialmente, suministrados con agua fría a través de extremos de rodillo desde conductos de suministro de agua en las porciones 22 de árbol, que están conectadas a mangueras 24 de suministro de agua a través de empalmes rotatorios (no mostrados). Los rodillos 12 de colada pueden ser de unos 500 mm de diámetro, o pueden ser de hasta 1200 mm o más de diámetro. La longitud de los rodillos 12 de colada puede ser de hasta 2000 mm, o más largos, con el fin de hacer posible la producción de un producto de fleje de unos 2000 mm de ancho, o más ancho, como se desea con el fin de producir producto de fleje aproximadamente la anchura de los rodillos. Adicionalmente, las superficies de colada pueden ser texturizada con una distribución de proyecciones discretas, por ejemplo, como proyecciones discretas aleatorias como se describe y se reivindica en el documento US 7073565. La superficie de colada puede ser revestida con cromo, níquel u otro material de revestimiento para proteger la textura.

Como se muestra en las figuras 3 y 5, los cepillos 36 de limpieza son dispuestos adyacentes al par de rodillos de colada, de manera que la periferia de los cepillos 36 de limpieza puede ponerse en contacto con las superficies 12A de colada de los rodillos 12 de colada para limpiar óxidos desde la superficie de colada durante la colada. Los cepillos 36 de limpieza son posicionados en lados opuestos del área de colada adyacentes a los rodillos de colada, entre la línea 18 de contacto y el área de colada donde los rodillos de colada entran en la atmósfera protectora en contacto con la piscina 19 de colada de metal fundido. Opcionalmente, un cepillo aspirador 37 separado puede ser provisto para limpiar adicionalmente las superficies 12A de colada de los rodillos 12 de colada, por ejemplo al principio y al final de una campaña de colada como se desea.

Una junta 65 de cuchillo puede ser provista adyacente a cada rodillo 12 de colada y contigua a la porción 53 de alojamiento. Las juntas 65 de cuchillo pueden ser posicionadas como se desee cerca del rodillo de colada y formando un cierre parcial entre la porción 53 de alojamiento y los rodillos 12 de colada rotatorios. Las juntas 65 de cuchillo pueden ser posicionadas de 3 a 4 mm de la superficie 12A de rodillo de colada, como se desea, cuando está en posición de colada. La posición de cada junta 65 de cuchillo puede ser ajustable durante la colada causando que los actuadores tales como cilindros hidráulicos o neumáticos muevan la junta de cuchillo acercándose o alejándose de los rodillos de colada. Alternativamente, las juntas 65 de cuchillo pueden ser posicionadas previas a la colada y no ajustables durante la colada.

Una vez que el casete 11 de rodillos está en la posición en la máquina de colada, los rodillos 12 de colada se mueven en una posición de accionamiento para colar fleje fino. Este movimiento de rodillos de colada en posición de accionamiento puede ser elevando, bajando o movimiento lateral de los rodillos 12 de colada. Este movimiento de los rodillos 12 de colada en posición de accionamiento pueden ser por movimiento de los rodillos 12 de colada y el casete 12 de rodillo como una unidad, o moviendo los rodillos 12 de colada separados de al menos parte del casete 11 de rodillo. Este movimiento en posición de accionamiento generalmente dependerá de la realización particular deseada, pero el movimiento será generalmente tan pequeño como práctico para reducir el movimiento y el tiempo en poner los rodillos de colada en posición de accionamiento. La posición de accionamiento puede ser como los rodillos de colada alcanzan la posición de colada sin cambio en la elevación o movimiento lateral.

Una vez en posición de accionamiento, los rodillos de colada se aseguran con los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento conectados al casete 11 de rodillos, arboles accionadores conectados a acoplamientos 23 de extremo, y un suministro de agua fría acoplado a mangueras 24 de suministro de agua. Una pluralidad de gatos 57 puede ser usada para colocar adicionalmente los rodillos de colada en posición de funcionamiento. Los gatos 57 pueden elevar el casete 11 de rodillo en la posición de colada, como se muestra en la figura 3. Alternativamente, el casete de rodillos puede ser bajado o movido lateralmente a la posición de colada para colocar los rodillos de colada en posición de accionamiento. Los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento puede mover al menos uno de los rodillos 12 de colada para proporcionar una línea de contacto deseada, o espacio entre los rodillos en la posición de colada.

Cada rodillo 12 de colada es montado en el casete 11 de rodillo para ser capaz de moverse hacia y alejándose de la línea de contacto para controlar la colada del producto de fleje. Los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento incluyen actuadores capaces de mover cada rodillo de colada hacia y alejándose de la línea de contacto como se desea. Se proporcionan sensores capaces de detectar la localización de los rodillos de colada y producir señales eléctricas indicativas de cada posición de rodillo de colada. Un sistema de control es provisto capaz de recibir las señales eléctricas indicando la posición del rodillo de colada y causando que los actuadores muevan los rodillos de colada a la posición deseada para el fleje de metal de colada. El aparato para colar continuamente fleje puede tener actuadores separados capaces de mover cada rodillo de colada independientemente.

Como se muestra en las figuras 15 y 16, el ensamblaje 51 de posicionamiento puede tener una brida 94 capaz de aplicarse a un casete 11 de rodillo para mover los rodillos 12 de colada. El ensamblaje 51 de posicionamiento puede ser asegurado al casete de rodillo en cooperación con el árbol 96. El árbol 96 puede ser posicionado por un actuador (no mostrado) moviéndose dentro y fuera dentro de la cuña 49 de rodillo, y asegurar el ensamblaje 51 de posicionamiento presionando la brida 94 contra una superficie correspondiente 98 del casete 11 de rodillo.

El ensamblaje 51 de posicionamiento incluye un actuador primero 100. El actuador primero 100 puede ser capaz de mover un elemento 102 de impulso en conexión con la brida 94. Un sensor 106 de posición primero es provisto para determinar la posición del elemento 102 de impulso, y por ello la posición de la brida 94 y la cuña 49 de rodillo asegurada a esta. El sensor 106 de posición primero proporciona señales al sistema de control indicando la posición de la cuña 49 de rodillo y del rodillo 12 de colada asociado.

Como se muestra en la figura 17, el ensamblaje 50 de posicionamiento tiene una brida 112 capaz de aplicar el casete 11 de rodillo. El ensamblaje 50 de posicionamiento puede ser asegurado al casete de rodillo por un cilindro 114 de brida. El cilindro 114 de brida se aplica para asegurar la brida 112 contra una superficie correspondiente 116 del casete 11 de rodillo.

El ensamblaje 50 de posicionamiento puede incluir un actuador segundo 118 capaz de mover un elemento 120 de impulso en conexión con la brida 112. El elemento 120 de impulso para el ensamblaje 50 de posicionamiento puede incluir un dispositivo 122 de posicionamiento de muelle, un muelle 124 de compresión, y un árbol deslizante 126 movable contra el muelle 124 de compresión dentro del elemento 120 de impulso. Un gato 128 de tornillo u otro actuador puede ser provisto capaz de trasladar el dispositivo 122 de posicionamiento de muelle, y así avanzar el árbol deslizante y comprimir el muelle 124 de compresión. La brida 112 está conectada al árbol deslizante y desplazable contra el muelle 124 de compresión.

Un sensor 130 de localización segundo puede ser provisto para determinar la posición del árbol deslizante 126 y así la posición de la brida 112 y el rodillo 49 de cuña asegurado a esta. El sensor 130 de localización segundo proporciona señales al sistema de control indicando la posición del rodillo 49 de cuña y el rodillo 12 de colada asociado.

Los actuadores 100, 118 son capaces de mover los rodillos de colada independientemente para variar la distancia entre los rodillos de colada. Adicionalmente, los actuadores 100, 118 pueden ser capaces de variar la distancia entre los rodillos de colada en cada extremo de los rodillos de colada independientemente. Como se muestra en la figura 14, los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento pueden ser provistos para cada extremo de cada rodillo de colada para proporcionar control de posición de rodillo posicionando independientemente ambos extremos de cada rodillo de colada.

Los sensores 106, 130 de posición son capaces de detectar la localización de los rodillos 12 de colada y producir señales eléctricas indicativas de cada posición de rodillo de colada. El sistema de control es capaz de recibir las señales eléctricas indicando las posiciones de rodillos de colada y causando que los actuadores muevan los rodillos 12 de colada a la posición deseada para colar fleje de metal. El sistema de control puede controlar la posición de cada extremo de cada rodillo 12 de colada independientemente causando los dos pares de actuadores 100, 118 para variar la distancia entre los rodillos de colada en cada extremo de los rodillos de colada independientemente.

El sistema de control puede incluir uno o más controladores, tal como ordenadores programables, microcontroladores programables, microprocesadores, controladores lógicos programables, procesadores de señal, o otros controladores programables capaces de recibir señales eléctricas desde los sensores, procesando las señales eléctricas, y proporcionando señales de control capaces de causar que los actuadores 100, 118 se mueven como se desee.

Los sensores de perfil adicionales pueden ser posicionados aguas abajo de la línea de contacto capaz de detectar el perfil de grosor de fleje en una pluralidad de localizaciones a lo largo del ancho de fleje, y producir señales eléctricas indicativas del perfil de grosor de fleje aguas abajo de la línea de contacto. Después, el sistema de control puede ser capaz de procesar las señales eléctricas indicativas del perfil de grosor de fleje y causar que los actuadores muevan los rodillos de colada y controlar adicionalmente el perfil de grosor del fleje colado.

Los rodillos 12 de colada montados en el casete 11 de rodillo son capaces de ser transferidos desde una estación de configuración 47 a una posición de colada a través de una estación 48 de transferencia, como se muestran en las figuras 2 y 8. Los rodillos 12 de colada pueden ser ensamblados en el casete 11 de rodillo y después movidos a la estación de configuración 47, donde en la estación de configuración los rodillos de colada montados en el casete de rodillo son capaces de ser preparados para colada. En la estación 48 de transferencia, los rodillos de colada montados en casetes de rodillos son capaces de ser intercambiados, y en la posición de colada los rodillos de colada montados en el casete de rodillo son accionables en la máquina de colada. Una guía de rodillos de colada se adapta para hacer posible la transferencia de los rodillos de colada montados en el casete de rodillo entre la estación de configuración y la estación de transferencia, y entre la estación de transferencia y la posición de colada. Los rodillos de colada montados en un casete de rodillo pueden ser elevados o bajados a la posición de colada.

Las guías de rodillos de colada pueden comprender raíles en los que los rodillos 12 de colada montados en el casete 11 de rodillos son capaces de ser movidos entre la estación de configuración y la posición de colada a través de la estación de transferencia. Los raíles primeros 55 pueden extenderse entre la estación de configuración 47 a la estación 48 de transferencia, y los raíles segundos 56 pueden extenderse entre la estación 48 de transferencia a la posición de colada. Los raíles segundos 56 pueden extenderse a la posición de colada desde ambos lados de la posición de colada. Alternativamente, los raíles segundos 56 pueden extenderse desde la posición de colada en dos direcciones con una estación de transferencia segunda al raíl primero desde ambas estaciones de configuración a la estación de transferencia, de manera que los rodillos 12 de colada montados en casetes 11 de rodillo pueden llegar a la posición de colada desde ambas direcciones. Así, las guías de rodillo de colada puede mover rodillos de colada montados en el casete de rodillo desde la estación de transferencia a la posición de colada, a substancialmente la misma elevación que los rodillos de colada cuando están en la posición de colada. Alternativamente o adicionalmente, las guías de rodillos de colada pueden mover los rodillos de colada montados en el casete de rodillo desde la estación de configuración a la estación de transferencia a substancialmente la misma elevación o diferentes elevaciones. En una alternativa, los raíles primeros 55 están en una elevación diferente que los raíles segundos 56, y la estación 48 de transferencia puede moverse entre las elevaciones diferentes para mover los rodillos 12 de colada montados en casetes 11 de rodillo entre los raíles primeros 55 y los raíles segundos 56.

En cualquier caso, las guías de rodillo de colada pueden ser, si se necesita, posible aplicación de bloqueo de los ensamblajes 50, 51 de posicionamiento con el casete 11 de rodillo en las guías de rodillo de colada. En una realización, el casete 11 de rodillos puede incluir ruedas 54 capaces de soportar y mover el casete de rodillo en los raíles 55, 56. Como se muestra en las figuras 3 y 7, las ruedas 54 pueden tener una porción que se aplica al raíl para hacer posible que la rueda permanezca en el raíl. Alternativamente o adicionalmente, el raíl puede tener una porción que se aplica a la rueda para hacer posible que la rueda permanezca en el raíl.

Las guías de rodillo de colada pueden incluir un sistema de propulsión (no mostrado) capaz de mover el casete 11 de rodillo a lo largo de los raíles 55, 56. Adicionalmente, el casete 11 de rodillo puede incluir al menos una porción del sistema de propulsión capaz de mover el casete 11 de rodillo, la porción capaz de accionar las ruedas 54 o capaz de cooperar con una porción correspondiente del dispositivo de propulsión de la guía de rodillo de colada. El sistema de propulsión puede incluir, por ejemplo, diente and cadena accionadora, polea y cable, tornillo accionador y gato de tornillos, cadena y piñón, actuadores lineales, cilindros hidráulicos o neumáticos, actuadores hidráulicos o neumáticos, motores eléctricos, u otros dispositivos capaces de mover el casete 11 de rodillo a lo largo de los raíles 55, 56.

Los rodillos de colada montados en el casete de rodillo son capaces de ser preparados para colar en la estación de configuración 47. La posición de rodillo de colada inicial en el casete de rodillo y otros ajustes pueden ser hechos cuando los rodillos de colada son preparados para la colada. La estación de configuración 47 puede estar en posición en los raíles primeros 55. Alternativamente, la estación de configuración 47 puede ser separada de los raíles primeros 55 a la misma o a diferente elevación que los raíles primeros 55.

Como se muestra en las figuras 2 y 8, la estación 48 de transferencia puede incluir una placa giratoria 58. Ambos raíles primeros y segundos 55, 56 pueden ser capaces de ser alineados con raíles en la placa giratoria 58 de la estación de transferencia de manera que la placa giratoria 58 puede ser girada para intercambiar rodillos de colada montados en casetes de rodillos entre los raíles primeros 55 y los raíles segundos 56. La placa giratoria 58 puede rotar sobre un eje de centro, como se indica mediante la flecha "A" en la figura 8, para transferir un casete de rodillo desde un conjunto de raíles a otro. Como se muestra en la figura 8, la placa giratoria 58 puede incluir al menos dos porciones de raíl, cada una capaz de sujetar un conjunto de rodillos de colada montado en un casete de rodillo y cada uno alineado con un conjunto de raíles 55, 56 que se extiende desde ahí, de manera que cuando la placa giratoria rota sobre su eje central, los rodillos de colada montados en los casetes de rodillo en la placa giratoria se mueven de estar alineados con un conjunto de raíles a otro.

Así la placa giratoria 58 mostrada en la figura 8 se configura generalmente para transferir dos conjuntos de rodillos de colada montados en casetes de rodillo al mismo tiempo, pero la estación de transferencia puede ser configurada para ser capaz de transferir tres, o más conjuntos de rodillos de colada montados en casetes de rodillo como se desee para servir a una o más máquinas de colada de dos rodillos a la vez. Por ejemplo, la estación 48 de transferencia puede incluir una plataforma de cambio (no mostrada) donde ambos raíles primeros y segundos 55, 56 pueden ser capaces de ser alineados con raíles en la plataforma de cambio. En este caso, la plataforma de cambio puede después trasladar horizontalmente, verticalmente, o lateralmente para mover los rodillos de colada montados en los casetes de rodillo entre los raíles primeros 55 y los raíles segundos 56.

Para reducir el tiempo de cambio, un casete 11 de rodillo con rodillos 12 de colada preparados para la colada puede ser movido desde la estación de configuración a la estación 48 de transferencia antes o durante el tiempo que la colada de metal fundido se detiene para el cambio de rodillo. De este modo, el tiempo de cambio puede incluir el tiempo requerido para mover los rodillos de colada descargados montados en el casete de rodillo desde la posición de colada a la estación de transferencia, el tiempo para intercambiar rodillos de colada en la estación de transferencia, y el tiempo para mover los rodillos de colada preparados desde la estación de transferencia a la

posición de colada.

La estación 48 de transferencia puede ser usada en un método de cambiar rodillos de colada en la máquina de colada de dos rodillos en la que las guías de rodillos de colada es un conjunto de raíles, incluidos los pasos de: ensamblar en un primer par de rodillos 12 de colada contrarotables montados en un casete 11 de rodillos, preparar los rodillos de colada primeros montados en el casete 11 de rodillo para colar en la estación de configuración 47, mover los rodillos de colada primeros montados en el casete de rodillo a una estación 48 de transferencia, intercambiar en la estación 48 de transferencia los rodillos de colada primeros montados en el casete 11 de rodillo con un segundo conjunto de rodillos de colada montados en un casete 11' de rodillo segundo, mover los rodillos de colada primeros montados en un casete 11 de rodillo desde la estación de transferencia a la posición de colada donde el par de rodillos de colada contrarotables son posicionados para colar fleje fino, y mover los rodillos de colada segundos montados en un casete 11' de rodillo segundo desde la estación de transferencia a la estación de configuración donde los rodillos de colada segundos montados en el casete 11' de rodillo puede ser cambiado (es decir, remplazado, renovado, o reparado).

La máquina de colada de doble rodillo puede ser capaz de un cambio rápido del receptáculo 26 de deshechos. Durante el accionamiento, el receptáculo 26 de deshechos puede llenarse con varios materiales del accionamiento de colada y requiere un cambio. Como se ha hablado anteriormente, el receptáculo 26 de deshechos puede aplicarse de manera obturadora al recinto 27 para soportar la atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada. En algunos accionamientos, puede ser deseable minimizar la pérdida de la atmósfera protectora cuando un receptáculo de deshechos lleno se reemplaza por un receptáculo de deshechos vacío, y en otros, puede ser deseable continuar el accionamiento de colada durante el cambio fuera de los receptáculos 21 de deshechos.

El receptáculo 26 de deshechos puede ser capaz de ser posicionado debajo de los rodillos de colada en la posición de colada y movibles en ambas direcciones alejándose de la posición de colada en una guía 60 de receptáculo de deshechos en las estaciones 61 de descarga de deshechos. Cada receptáculo 26 de deshechos es capaz de unirse con el recinto capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos de colada en la posición de colada. Como se muestra en las figuras 9 y 10, la guía de receptáculo de deshechos pueden ser raíles 62 extendiéndose en direcciones opuestas de la posición de colada, los raíles 62 de receptáculo de deshechos capaces de soportar al menos dos receptáculos 26 de deshechos móviles a lo largo de los raíles desde la posición de colada a las estaciones 61 de descarga. El receptáculo 26 de deshechos puede ser montado en un carro 63 encajado con ruedas que corren en los raíles de receptáculo de deshechos. Las estaciones 61 de receptáculo de deshechos están posicionadas adyacentes a los raíles 62 de receptáculo de deshechos en cada dirección alejándose de la máquina de colada. De este modo, un receptáculo de deshechos lleno puede ser movido en cualquier dirección alejándose de la posición de colada para alcanzar una estación de descarga de deshechos.

Para reducir el tiempo de cambio, el receptáculo 26' de deshechos segundo vacío puede ser posicionado directamente adyacente al receptáculo 26 de deshechos que está en funcionamiento en preparación para el cambio antes de desaplicar el receptáculo 26 de deshechos del recinto. De este modo, el receptáculo 26' de deshechos segundo tiene una corta distancia que recorrer hasta la posición de recepción de deshechos cuando el receptáculo de deshechos primero es movido y el tiempo de cambio puede ser reducido.

Para reducir la cantidad de atmósfera protectora que se pierde y para reducir la cantidad de aire que entra en el recinto 27, un conducto de gas puede ser posicionado capaz de llenar el receptáculo 26 de deshechos segundo con un gas deseado, tal como el nitrógeno pero no limitado a este, previamente a ser movido a la posición de recepción de deshechos.

Los raíles de receptáculo de deshechos pueden ser usados en un método de cambiar receptáculos de deshechos en la máquina de colada, incluidos los pasos de: soportar los receptáculos 26, 26' de deshechos primero y segundo móviles a lo largo de los raíles 62 de receptáculo de deshechos; aplicar de manera obturadora el receptáculo 26 de deshechos primero con un recinto que forma un recinto protector debajo de un par de rodillos de colada; después desaplicar la obturación entre el receptáculo 26 de deshechos primero y el recinto 27 y mover el receptáculo 26 de deshechos primero a lo largo de los raíles 62 de receptáculo de deshechos en una dirección alejándose del receptáculo 26' de deshechos segundo en una estación 61 de descarga; y mover el receptáculo 26' de deshechos segundo a la posición de colada y aplicar de manera obturadora el receptáculo de deshechos segundo y el recinto 27. El método puede incluir también el paso de llenar el receptáculo 26' de deshechos segundo con un gas deseado antes de mover el receptáculo 26' de deshechos segundo a la posición de colada.

La artesa 14 de colada móvil puede ser proporcionada con un dispositivo de carga de distribuidor para hacer posible además un cambio rápido del distribuidor en la máquina de colada de dos rodillos. La máquina de colada de dos rodillos incluye un dispositivo de carga capaz de mover el distribuidor 16 desde una posición de espera, u otra localización deseada, a la posición de colada. La posición de espera de distribuidor puede estar en una elevación inferior a la posición del distribuidor en la posición de colada. Para mover el distribuidor a la posición de colada, al menos una porción del dispositivo de carga puede estar en alto desde la elevación del distribuidor posicionado en la posición de colada. Como se muestra en las figuras 11 y 12, el dispositivo de carga puede ser al menos un brazo 78

de carga móvil con la artesa 14 de colada móvil en la guía de artesa de colada y capaz de mover el distribuidor desde la posición de espera y colocar el distribuidor sobre los rodillos de colada en la posición de colada. Alternativamente, el dispositivo de carga puede ser una grúa en alto u otro dispositivo de colocación.

- 5 En la realización de la figura 12, dos brazos 78 de carga pueden ser posicionados en el coche 66 de artesa de colada, capaces de mover cooperativamente el distribuidor 16 de una posición 81 de espera en un coche 80 de árbol de distribuidor y colocar el distribuidor sobre los rodillos 12 de colada en la posición de colada, después de que la artesa 14 de colada móvil se mueva desde la estación 69 de calentamiento a la posición de colada. En la realización de la figura 12, la posición 81 de espera está localizada debajo del coche 66 de artesa de colada cuando el coche de artesa de colada está en la posición de colada. Los brazos 78 de carga pueden incluir un brazo extensible 88
10 instalado de manera móvil en el bastidor 71 de coche de artesa de colada, y cada brazo 78 de carga puede tener una o más abrazaderas 89 capaces de aplicar el distribuidor 16. Las abrazaderas 89 pueden ser abrazaderas, cerraduras, ganchos, agarres, u otros dispositivos adecuados capaces de aplicar el distribuidor para mover el distribuidor. Como se muestra en la figura 11, cada brazo 78 de carga puede ser móvil en un carrito 82, que es móvil en un miembro 67 de bastidor y está accionado por un tornillo accionador 83. Un cable 84 de potencia es proporcionado para hacer posible que el brazo 78 de carga se mueva relativo al bastidor 71 de coche de artesa de colada. Alternativamente, el dispositivo móvil puede ser móvil en un miembro 67 de bastidor único.

- 20 Como se muestra en la figura 12, un brazo 78 de carga puede ser posicionado en cada lado del coche 66 de artesa de colada, de manera que el coche 66 de artesa de colada está en la posición de colada, dos brazos extensibles 88 pueden ser extendidos para alcanzar el distribuidor 16 en la posición 81 de espera. Los elevadores 73, 74 pueden ser usados para elevar la artesa 14 de colada en el coche 66 de artesa de colada para proporcionar holgura para mover el distribuidor debajo del coche de artesa de colada. Las abrazaderas 89 en cada brazo extensible 88 se aplican de manera accionable al distribuidor 16, y los brazos 78 de carga elevan el distribuidor 16 desde la posición
25 81 de espera debajo del coche 66 de artesa de colada y colocan el distribuidor sobre los rodillos 12 de colada en la posición de colada. Después, las abrazaderas 89 pueden ser desaplicadas y los brazos extensibles 88 replegados. Los elevadores 73, 74 pueden después bajar la artesa 14 de colada a posición sobre el distribuidor 16 para colada.

- 30 Como se muestra en las figuras 1, 2 y 14, el coche 80 de árbol de distribuidor puede ser posicionado adyacente a los rodillos de colada en la posición de colada. El coche 80 de árbol de distribuidor es capaz de soportar uno o más distribuidores 16. Los distribuidores 16 pueden ser posicionados en carros móviles 85. Los carros 85 pueden incluir ruedas que corresponden con raíles en el coche de árbol. Alternativamente, los carros 85 pueden ser móviles en deslizantes, o uno o más árboles a través de aberturas en el carro, u otro dispositivo capaz de soportar de manera móvil los carros 85 en el coche 80 de árbol. El coche 80 de árbol incluye además un sistema 87 de propulsión accionable conectado al carro 85, tal como un tornillo accionador, cilindro hidráulico o neumático, u otro mecanismo accionador capaz de mover un distribuidor preparado para colar en posición 81 de espera.

- 40 El coche 80 de árbol puede incluir uno o más precalentadores 86 para precalentar el distribuidor 16 en preparación para la colada. Los precalentadores 86 pueden ser móviles entre una posición accionable y una posición de holgura, de manera que un distribuidor 16 pueda ser movido desde debajo del precalentador a la posición 81 de espera cuando el precalentador está en posición de holgura. Alternativamente, los precalentadores pueden tener una posición accionable que proporciona holgura para el distribuidor 16 para ser movido sin el precalentador.

- 45 La posición 81 de parada puede ser en el coche 80 de árbol aproximadamente en línea con la localización del distribuidor en la posición de colada. De este modo, los brazos 78 de carga pueden coger el distribuidor y moverlo lateralmente a la posición de colada. El distribuidor 16 lleva escuadras 41 de montaje para soportar el distribuidor en el bastidor de máquina de colada cuando el distribuidor está en la posición de colada.

- 50 En funcionamiento, el coche 66 de artesa de colada puede ser usado con un método que incluye los pasos de avanzar la artesa 14 de colada móvil desde la estación 69 de calentamiento a la posición de colada; elevar el distribuidor 16 desde la posición 81 de espera debajo de la artesa de colocada móvil y colocar el distribuidor sobre los rodillos 12 de colada en la posición de colada; después, baja la artesa 14 de colada a una posición accionable sobre el distribuidor 16. El coche 66 de artesa de colada puede avanzar desde la estación 69 de calentamiento a la posición de colada hasta que el coche 66 de artesa de colada esté sobre la posición 81 de espera de distribuidor. La artesa 14 de colada móvil puede estar en una posición elevada en un coche 66 de artesa de colada. Después, dos
55 brazos 78 de carga elevan cooperativamente el distribuidor 16 de la posición de espera, se mueven lateralmente a lo largo de los tornillos accionadores 83, y después colocan el distribuidor en la posición de colada. Después, la artesa 14 de colada puede ser bajada en una posición accionable sobre el distribuidor 16. El cazo puede empezar a llenar la artesa de colada antes del paso de elevar el distribuidor 16 de la posición 81 de espera debajo de la artesa de colada móvil y colocar el distribuidor sobre los rodillos 12 de colada en la posición de colada.

- 60 El coche 66 de artesa de colada con brazo 78 de carga puede reducir el tiempo de cambio de artesa de colada eliminando la necesidad de usar un robot en alto u otro dispositivo de colocación para colocar el distribuidor 16 y artesa 14 de colada en la posición de colada. Para reducir el tiempo de cambio, un coche 66' de artesa de colada puede estar en una estación 69 de calentamiento y la artesa 14 de colada móvil calentada a una temperatura deseada antes de la colada de paradas de metal fundido. También, un distribuidor segundo 16' puede ser calentado

5 por un precalentador 86 para precalentar el distribuidor 16' a una temperatura deseada en preparación para la colada. Después de paradas de colada, el brazo de carga coge el distribuidor de la posición de colada, se traslada lateralmente a lo largo del tornillo accionador 83 hasta que el distribuidor esté sobre el coche 80 de árbol de distribuidor, y coloca el distribuidor en el carro 85. Después, el coche de artesa de colada primero en la posición de colada se mueve a otra estación de calentamiento en la dirección alejándose del coche de artesa de colada segundo en su estación de calentamiento. Después, el coche 66' de artesa de colada segundo puede avanzar desde su estación de calentamiento a la estación de colada. Mientras el coche 66' de artesa de colada se mueve a la posición de colada, el distribuidor segundo 16' puede ser movido desde el precalentador 86 a la posición 81 de espera en preparación para la colocación de la posición de colada. Alternativamente, el coche 66 de artesa de colada puede ser remplazado con el coche 66' de artesa de colada segundo como se describe sin un cambio de distribuidor.

15 Un cambio de cazo puede ser hecho típicamente sin parar la colada cuando el volumen de metal fundido en la artesa de colada es suficiente para mantener la colada durante el tiempo para desmontar la artesa de colada primera y posicionar la artesa de colada segunda en la posición de colada. El cambio de artesa de colada, sin embargo, puede resultar en una ruptura en la colada cuando el volumen del distribuidor 16 no sujeta una cantidad de metal fundido necesitada para mantener la colada durante el tiempo de cambio. Similarmente, un cambio de receptáculo de desechos puede ser hecho sin parar la colada.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un aparato (10) para colar continuamente un fleje de acero fino que tiene un par de rodillos (12) de colada contrarotables que tienen superficies (12A) de colada lateralmente posicionadas para formar una línea (18) de contacto entre ellas a través de la cual un fleje de colada fino puede ser colado, y en la que una piscina (19) de colada de metal fundido puede ser soportada en las superficies (12A) de colada sobre la línea (18) de contacto, comprendiendo la mejora que proporciona el intercambio rápido de rodillos (12) de colada:
un recinto (27) capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos (12) de colada en una posición de colada;
caracterizado porque los rodillos (12) de colada están montados en un casete de rodillo;
una cubierta superior (42) capaz de moverse entre una posición cerrada cubriendo la porción superior (42) del recinto (27) y una posición replegada haciendo posible que el fleje colado sea colado hacia abajo desde la línea (18) de contacto en el recinto (27).
- 2.- Un aparato para colar continuamente un fleje de acero fino según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
una porción (43) de collar superior móvil entre una posición extendida que soporta la atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos (12) de colada en la posición de colada y una posición abierta que hace posible que la cubierta superior (42) se mueva a la posición cerrada; y
una pluralidad de actuadores seleccionados del grupo que consiste en servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores y capaces de mover el collar superior (43) entre la posición extendida y la posición abierta.
- 3.- Un aparato para colar continuamente un fleje de acero fino según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, comprendiendo adicionalmente el casete (11) de rodillos:
una porción (53) de alojamiento posicionada debajo de los rodillos (12) de colada capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos (12) de colada en la posición de colada; y una junta de cuchillo posicionada adyacente a cada rodillo (12) de colada y contigua a la porción (53) de alojamiento y formando un cierre parcial entre la porción (53) de alojamiento y los rodillos (12) de colada rotativos.
- 4.- Un aparato para colar continuamente un fleje de acero fino según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente:
una porción (45) de canto capaz de aplicarse de manera obturadora a una porción superior de un receptáculo (26) de deshechos posicionado debajo de la posición de colada.
- 5.- Un aparato para colar continuamente un fleje de acero fino según la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:
una placa inferior (46) posicionada de forma accionable dentro del recinto (27) capaz de cerrar una porción inferior del recinto (27) cuando la porción (45) de canto es desaplicada del receptáculo (26) de deshechos.
- 6.- Un aparato para colar continuamente un fleje de acero fino según la reivindicación 5, en el que:
la placa inferior (46) es capaz de ser movida de manera pivotante en una posición cerrada; y
una pluralidad de actuadores seleccionados del grupo que consiste en servomecanismos, mecanismos hidráulicos, mecanismos neumáticos, y actuadores rotadores y capaces de mover la placa inferior (46) entre la posición cerrada y la posición replegada.
- 7.- Un método de colar continuamente un fleje de acero usando un par de rodillos (12) de colada contrarotables montados en un casete (11) de rodillo teniendo superficies (12A) de colada lateralmente posicionadas para formar una línea (18) de contacto entre ellos a través de los cuales un fleje colado fino puede ser colado, y en la que una piscina (19) de colada de metal fundido puede ser formada soportada en las superficies (12A) sobre la línea (18) de contacto, la mejora proporcionando el intercambio rápido de rodillos (12) de colada comprendiendo los pasos de:
(a) proporcionar un recinto (27) capaz de soportar una atmósfera protectora inmediatamente debajo de los rodillos (12) de colada en una posición de colada; y caracterizado porque el recinto (27) tiene una cubierta superior (42) capaz de moverse entre una posición replegada y una posición cerrada debajo de los rodillos (12) de colada y cubrir las porciones superiores del recinto (27);

(b) mover la cubierta superior (42) a la posición replegada haciendo posible que el fleje colada sea colado hacia abajo desde la línea (18) de contacto en el recinto (27); y

- 5 (c) mover la cubierta superior (42) a la posición cerrada reteniendo la atmósfera protectora en el recinto (27) y haciendo posible que los rodillos (12) de colada sean desmontados de la posición de colada.

8.- Un método de colar continuamente un fleje de acero según la reivindicación 7, que comprende además el paso de:

- 10 aplicar una porción (43) de collar superior adyacente a los rodillos (12) de colada para soportar la atmósfera protectora en el recinto (27) debajo de los rodillos (12) de colada.

- 15 9.- Un método de colar continuamente un fleje de acero según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, que comprende adicionalmente el paso de:

aplicar una junta entre un receptáculo (26) de deshechos y el recinto (27) para soportar la atmósfera protectora en el recinto (27) debajo de los rodillos (12) de colada.

- 20 10.- Un método de colar continuamente un fleje de acero según la reivindicación 9, que comprende además:

cerrar una porción inferior del recinto (27) cuando la junta se desaplica del receptáculo (26) de deshechos para hacer posible que la colada continúe durante el cambio de receptáculo (26) de deshechos, si se desea.

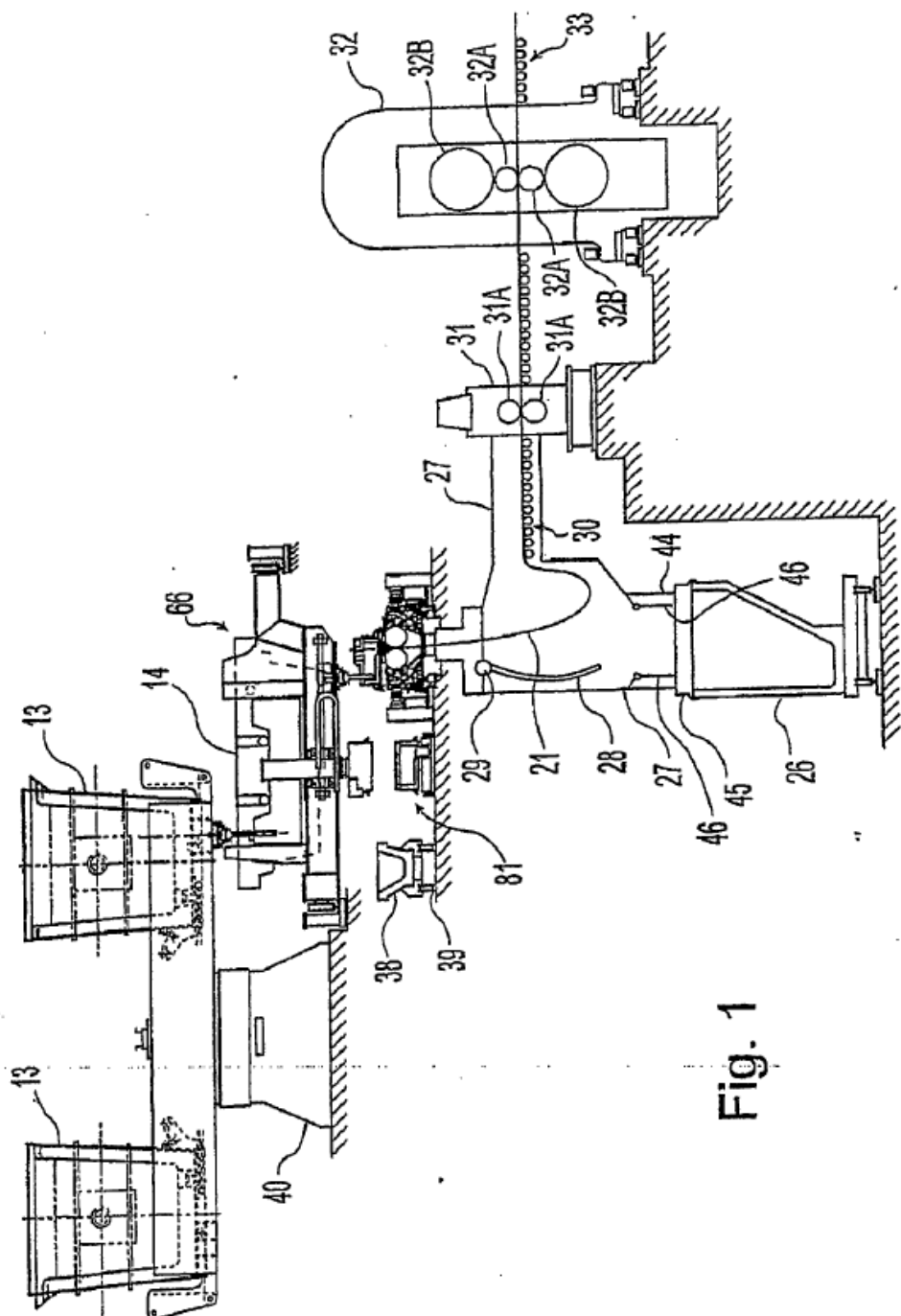
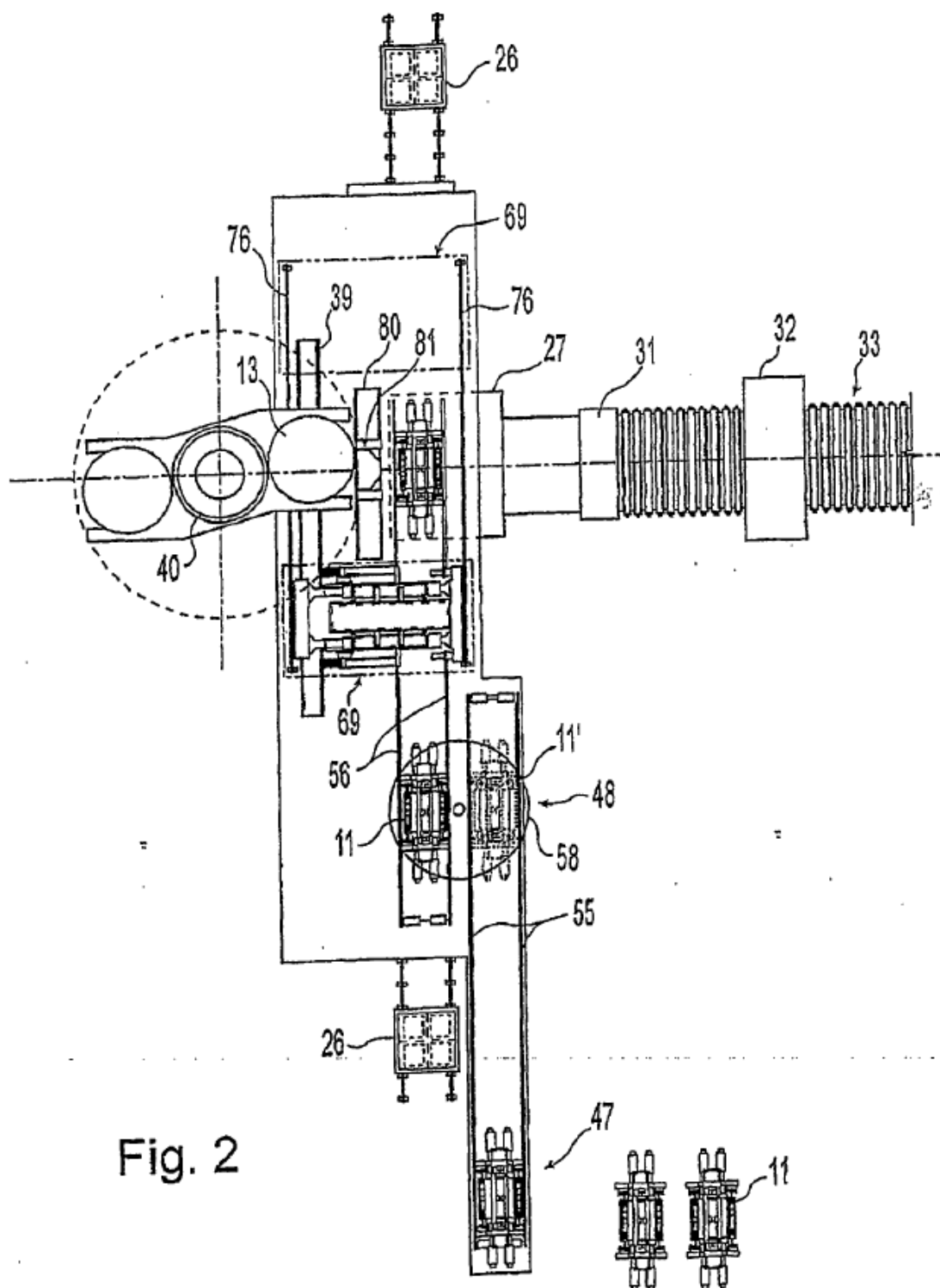
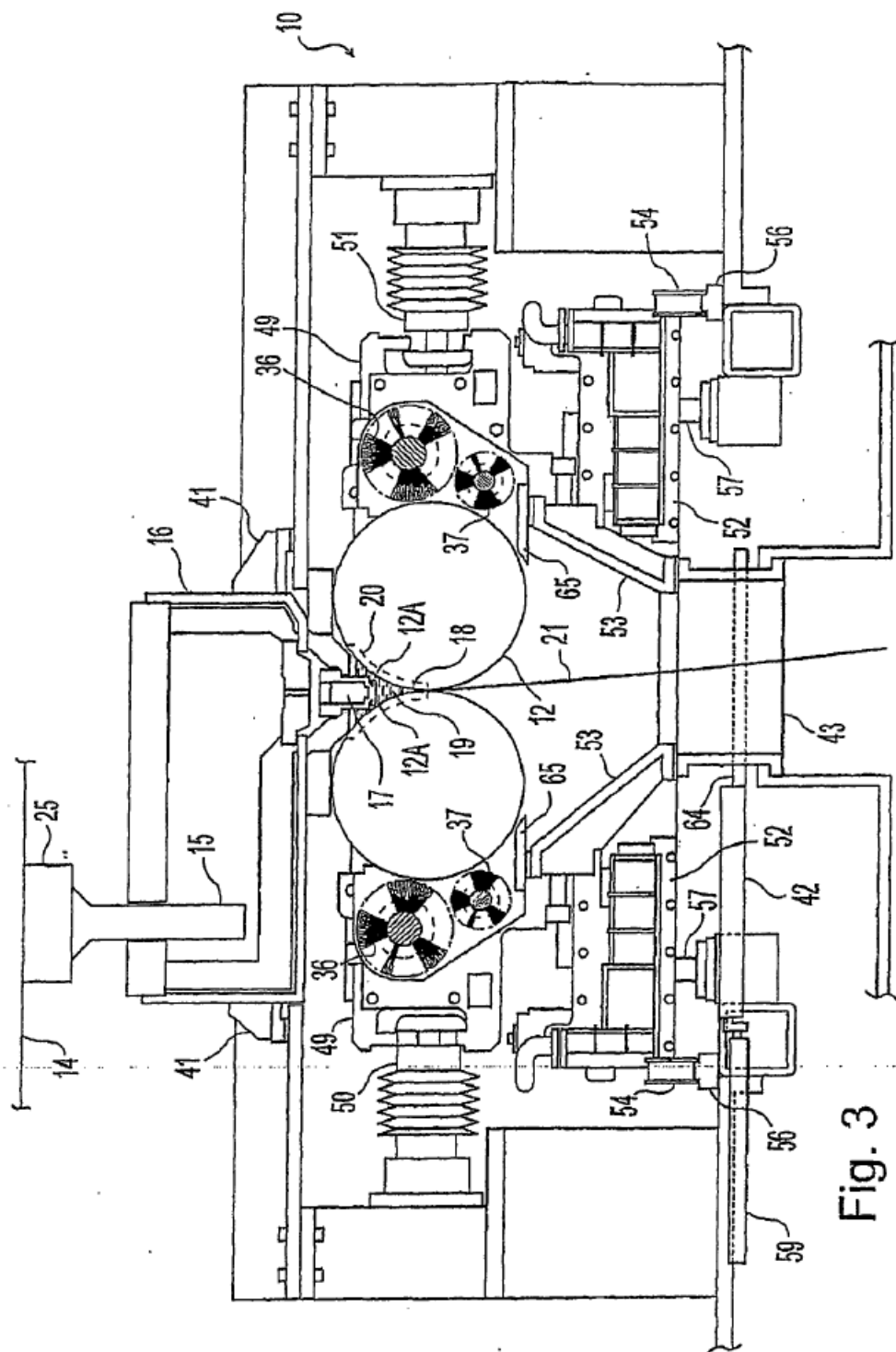


Fig. 1





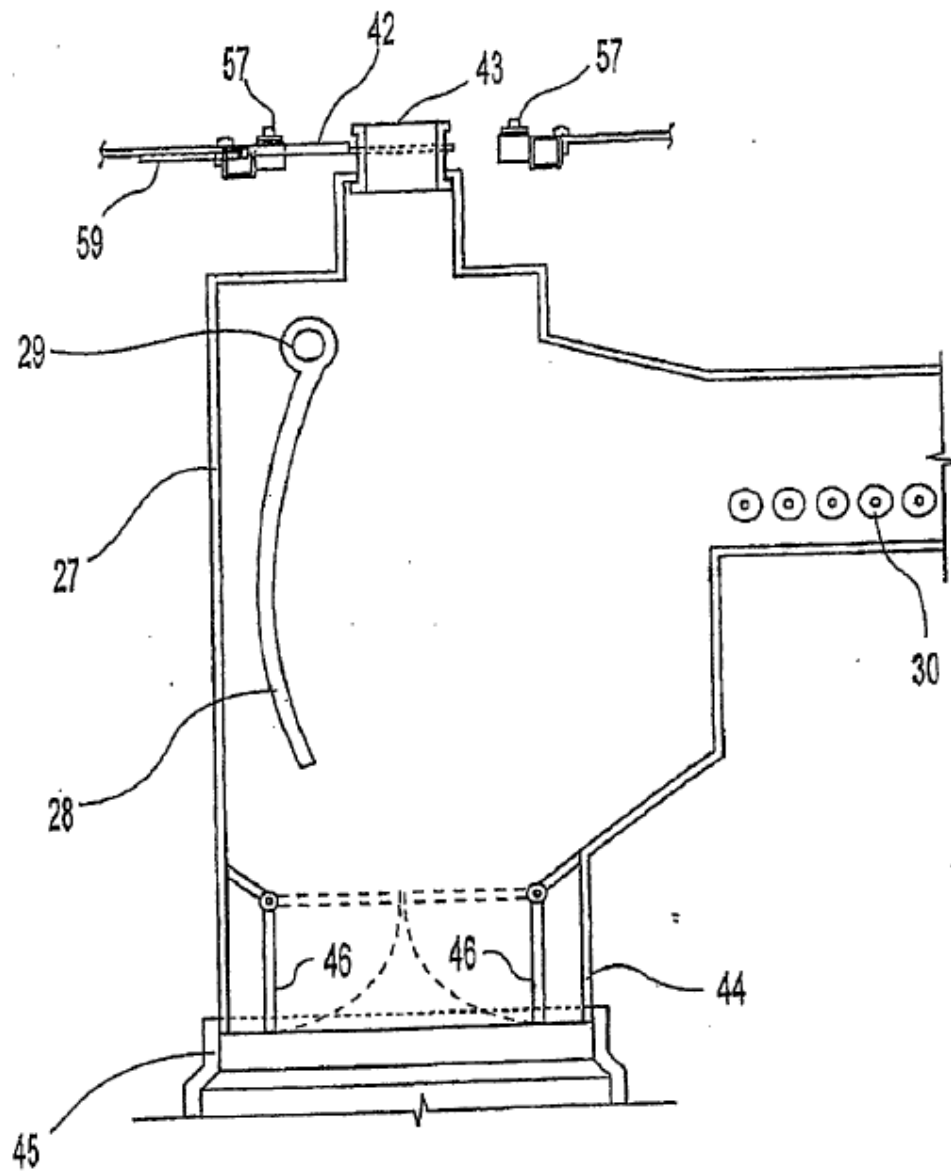


Fig. 4

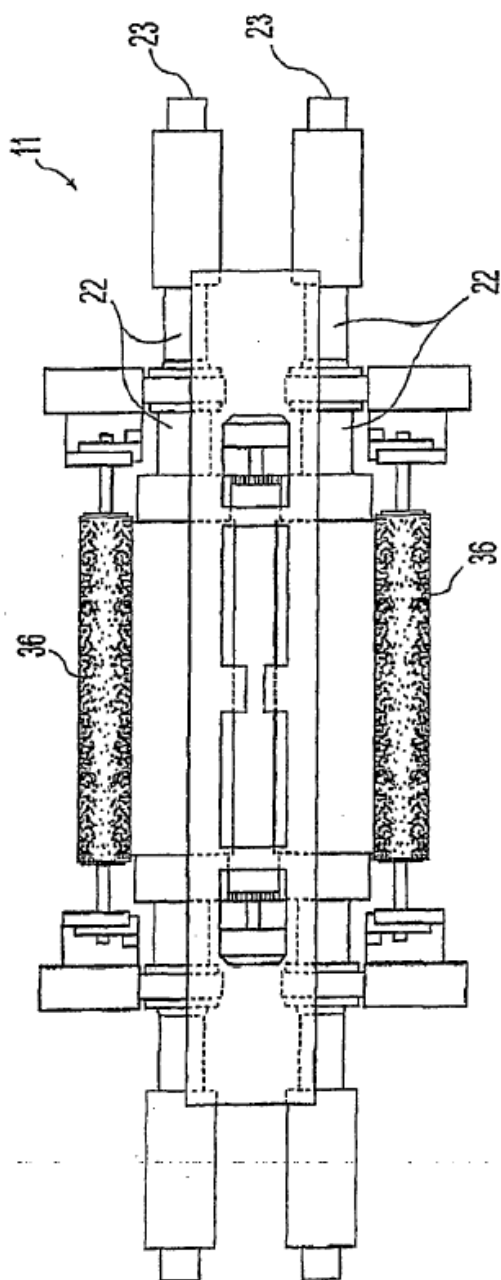


Fig. 5

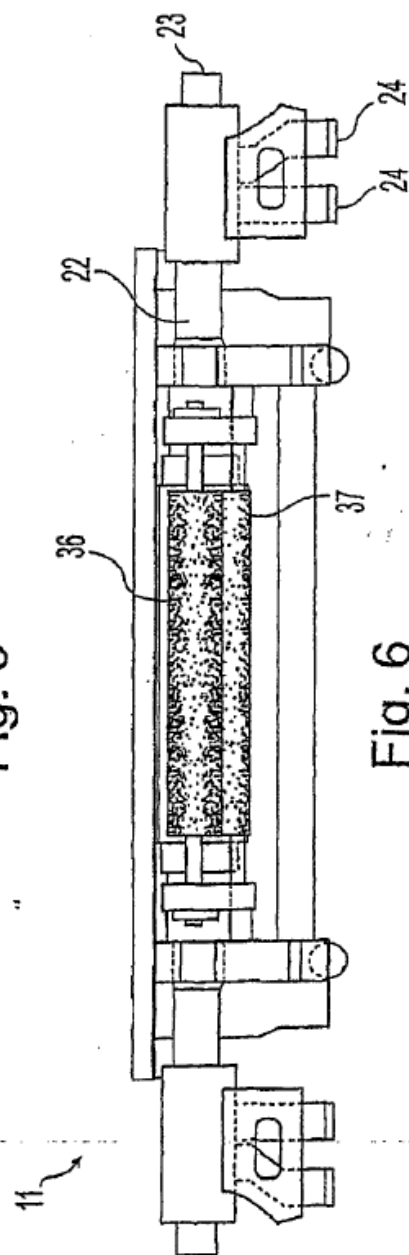


Fig. 6

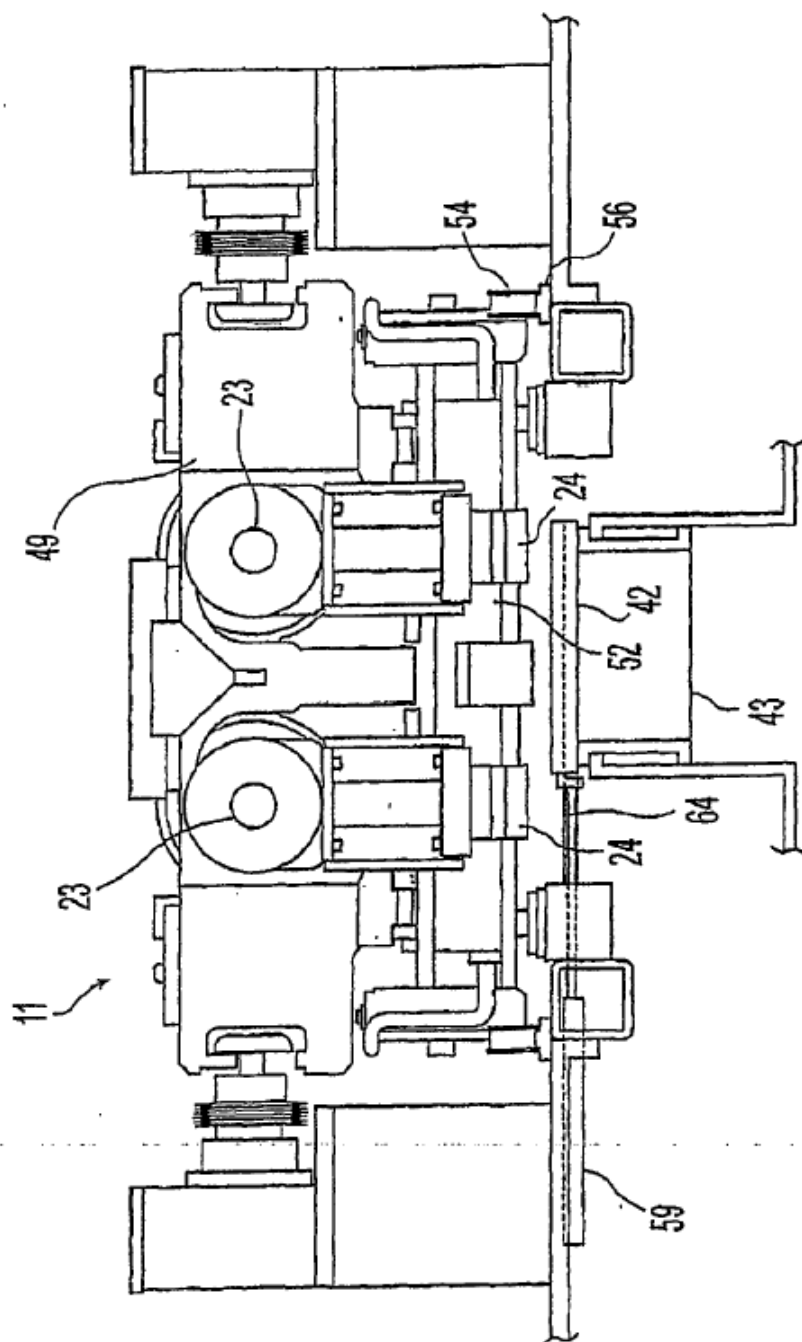


Fig. 7

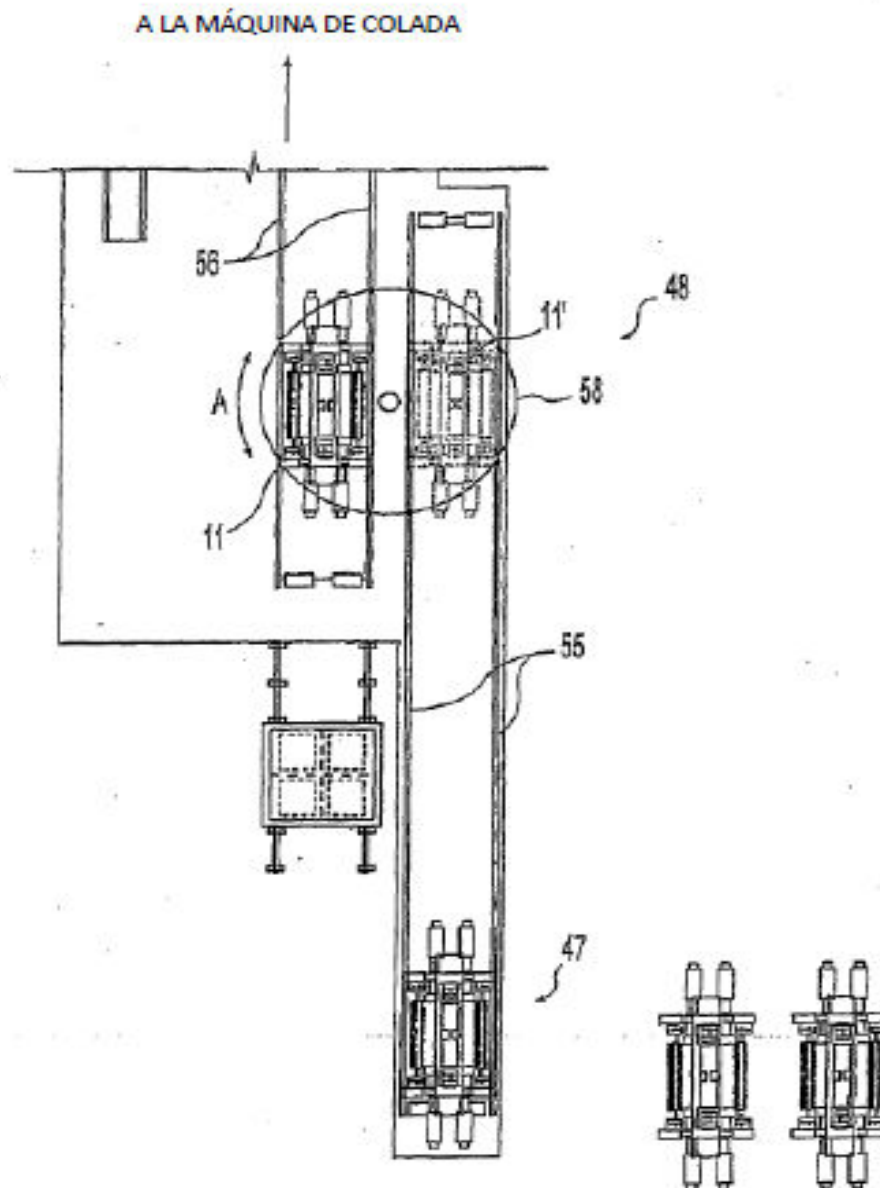


Fig. 8

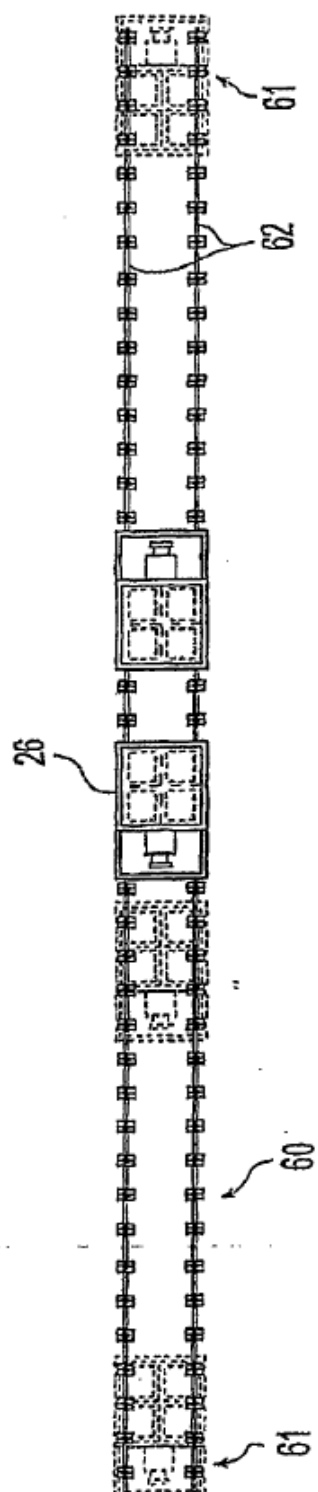


Fig. 9

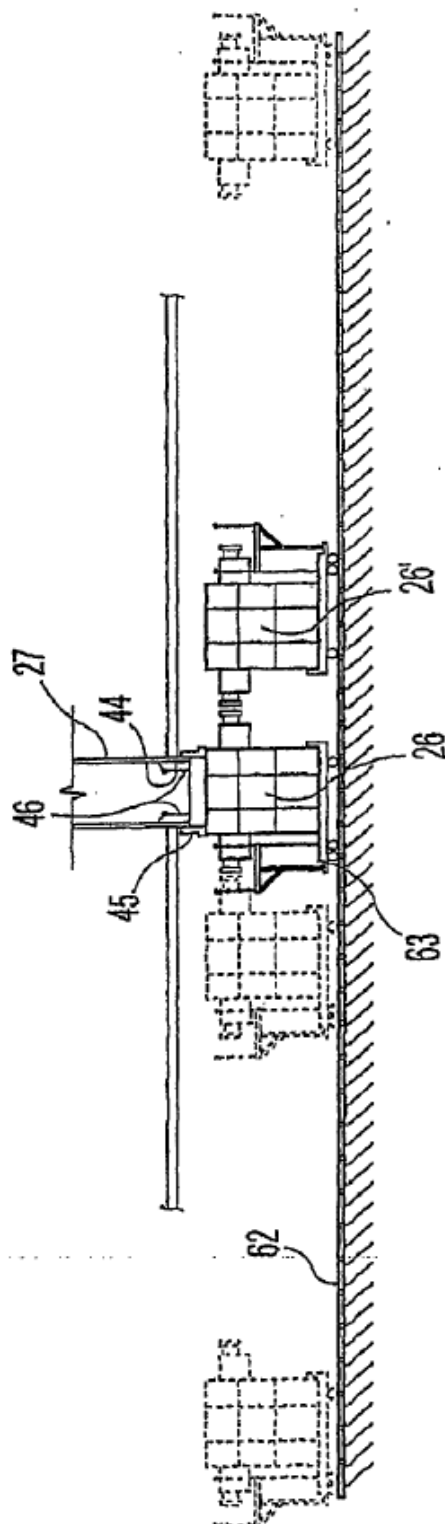
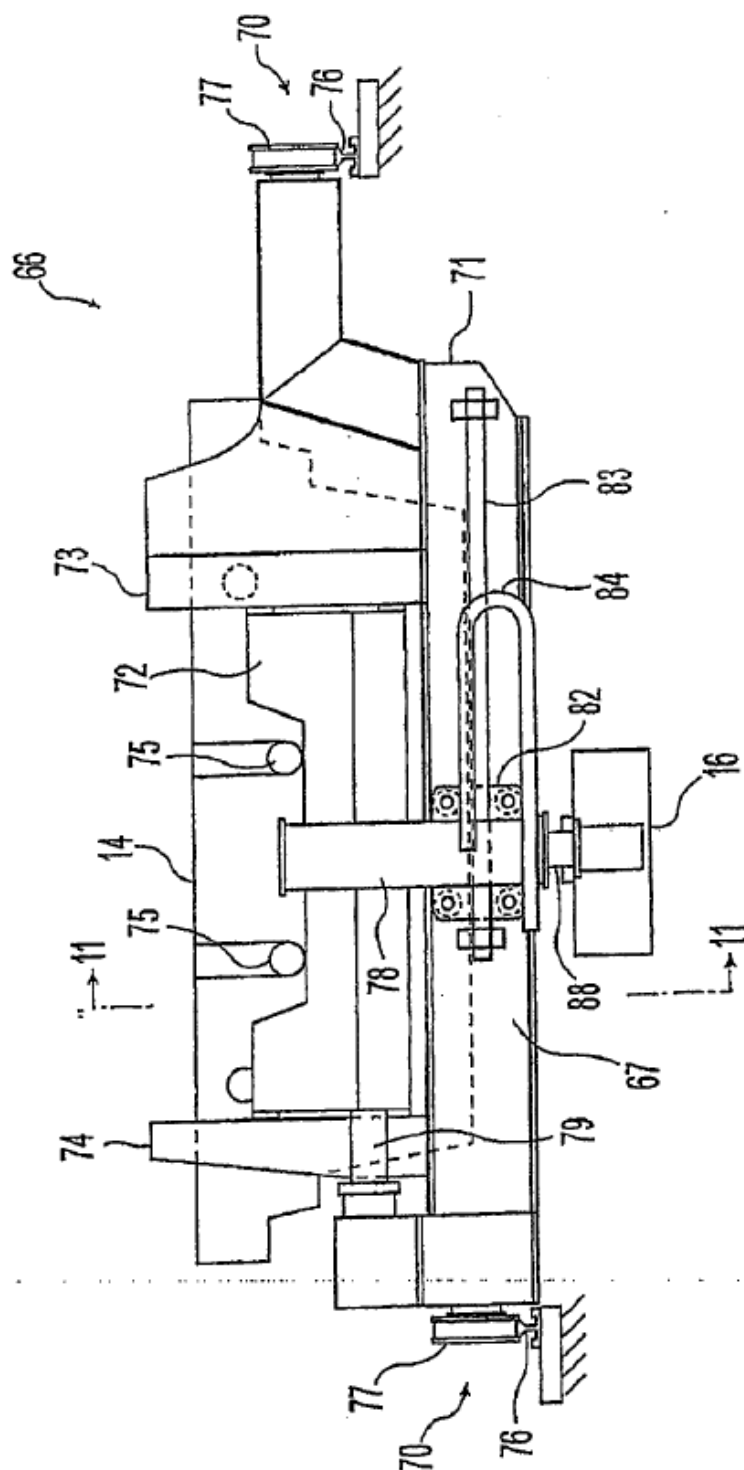


Fig. 10



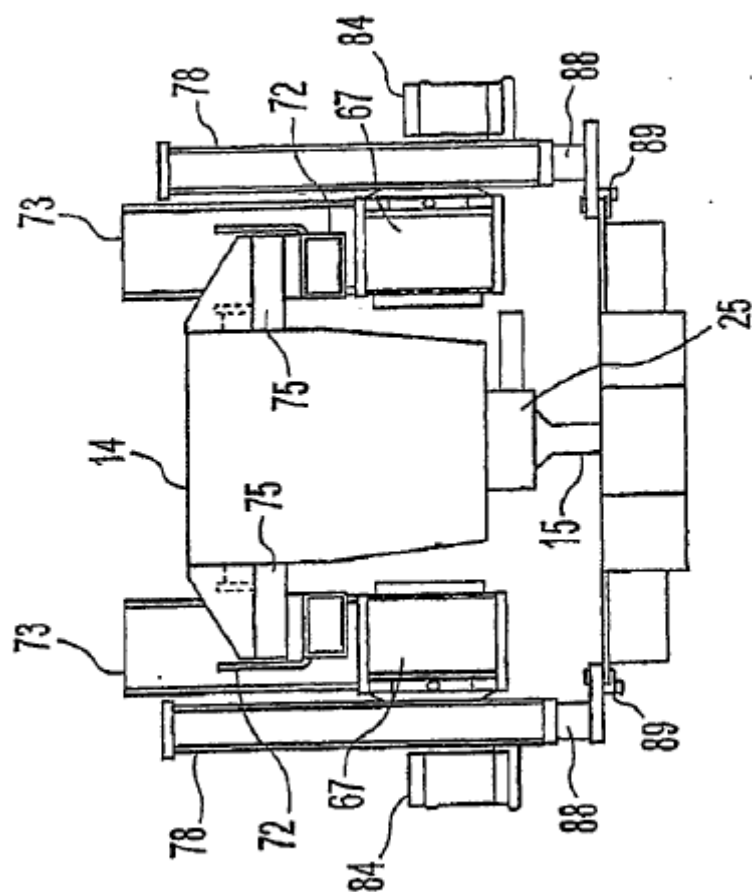


Fig. 12

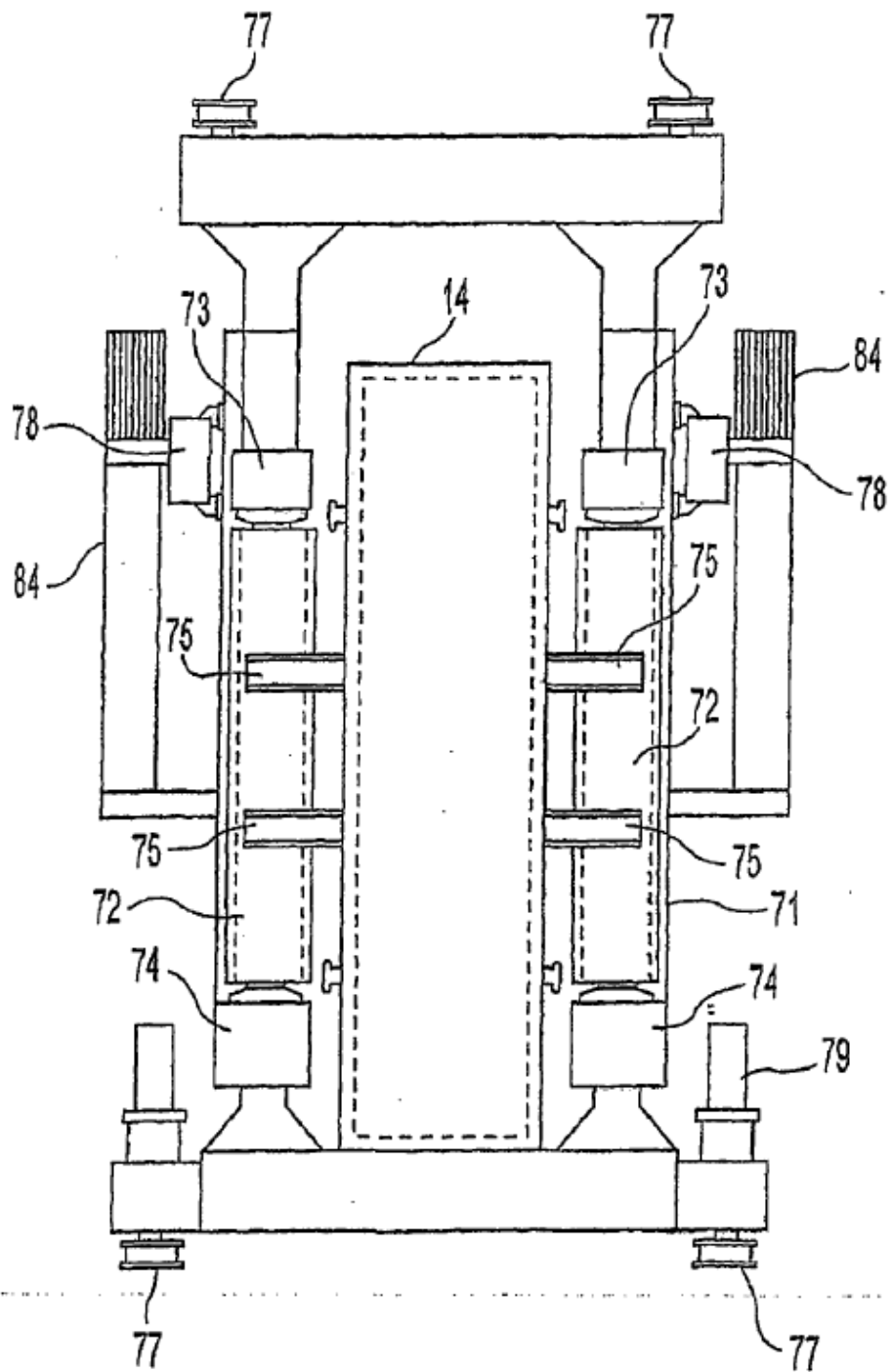


Fig. 13

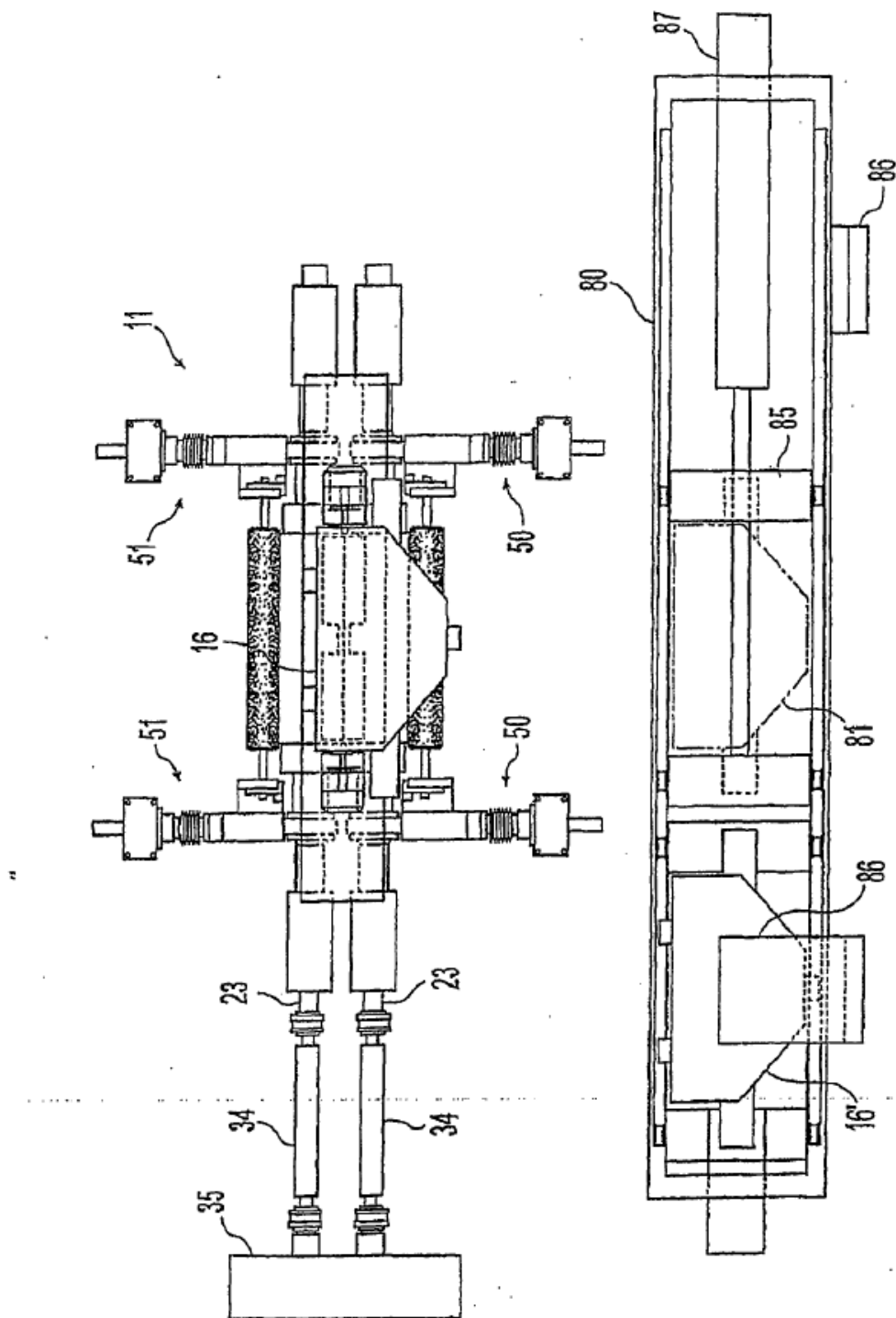


Fig. 14

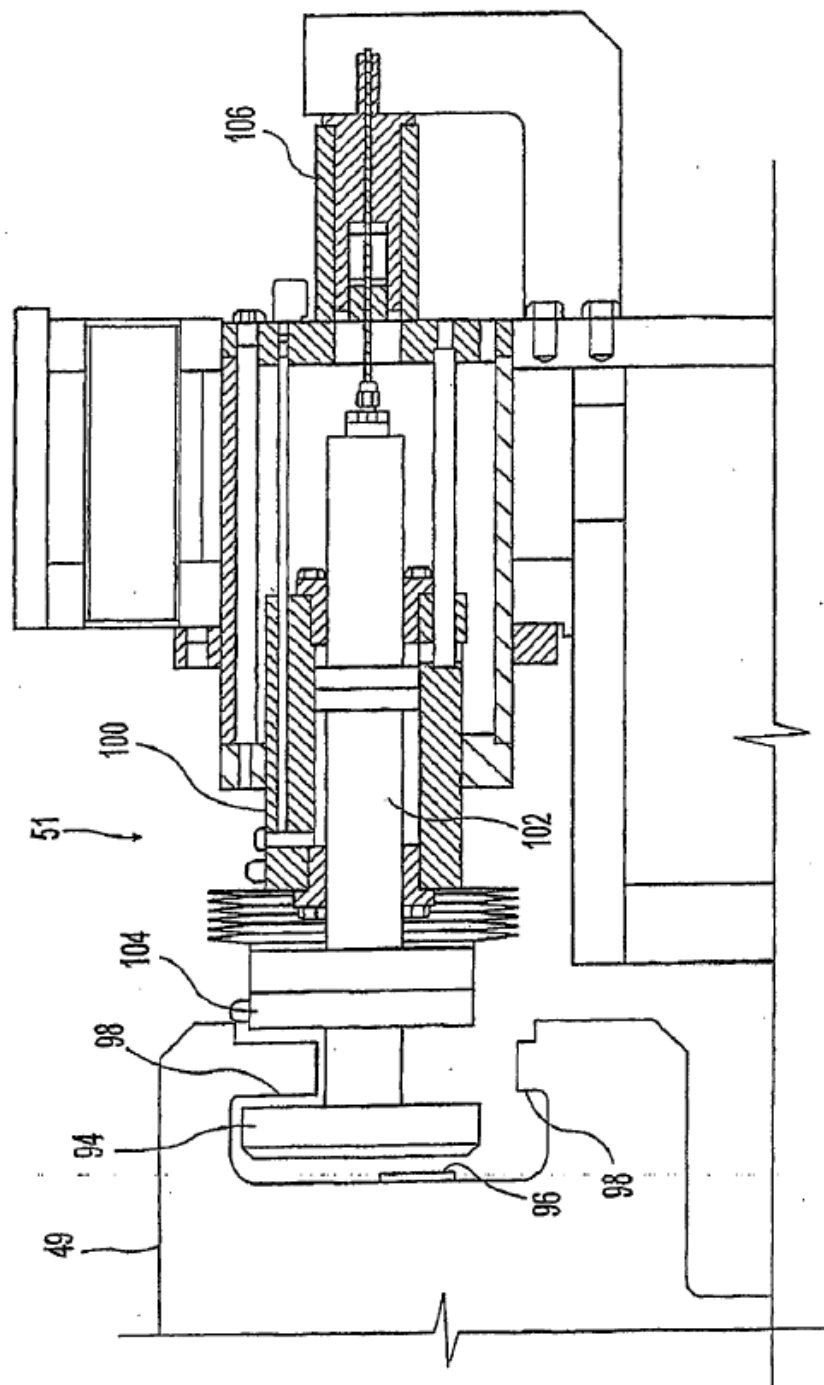


Fig. 15

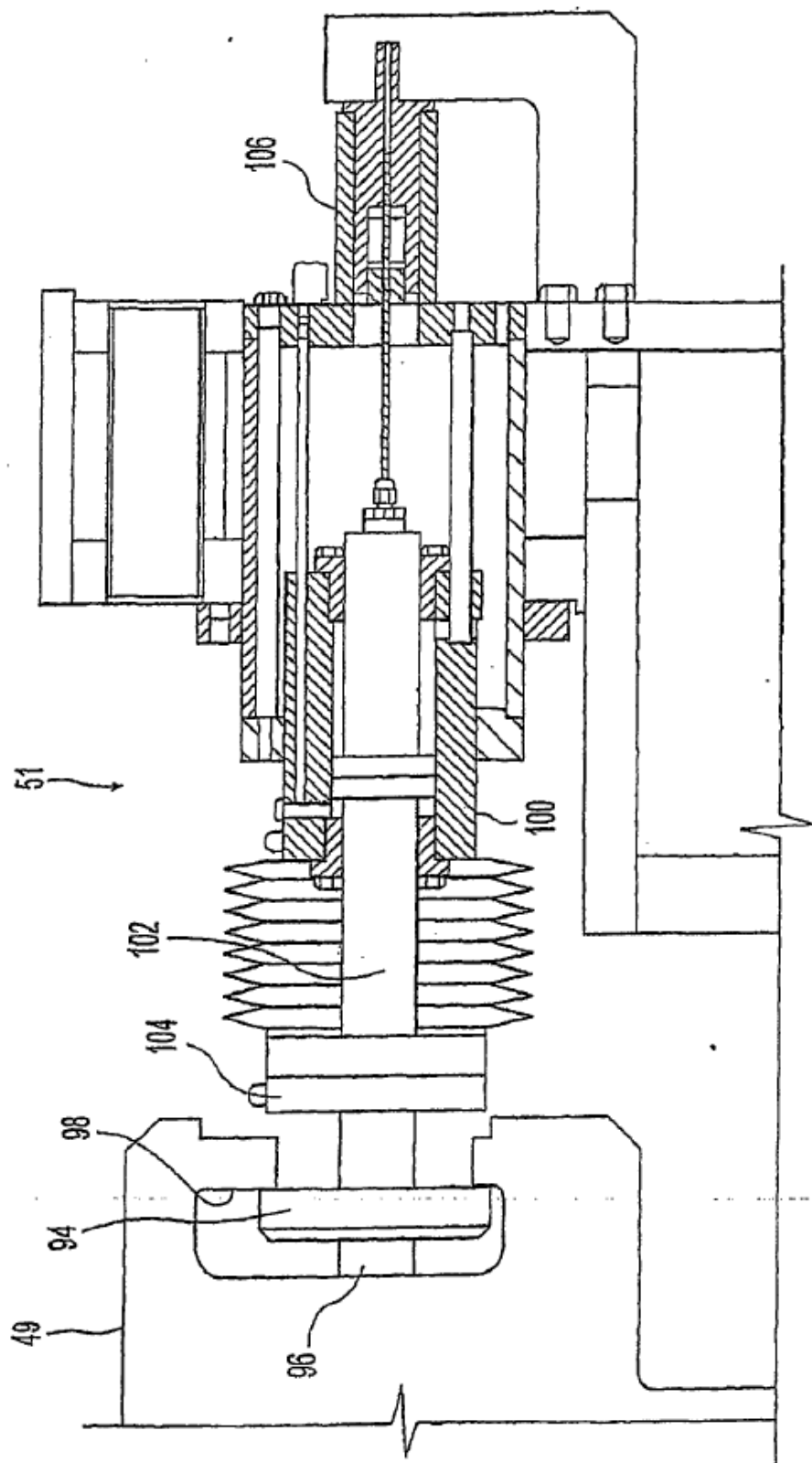


Fig. 16

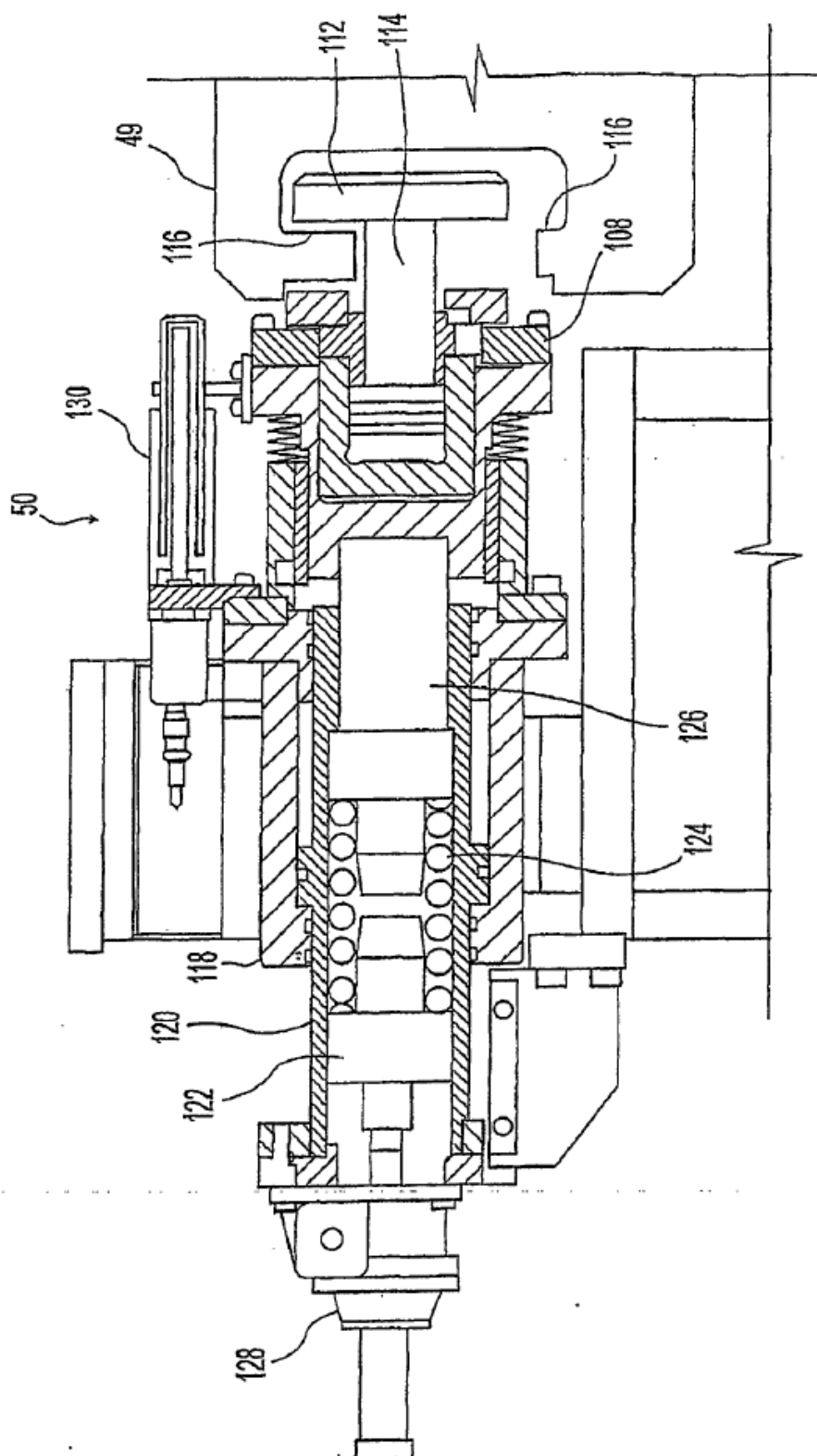


Fig. 17