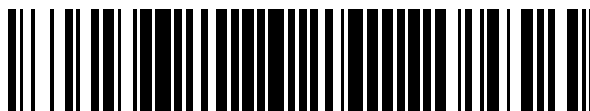


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 007**

51 Int. Cl.:
C25C 7/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09772417 .3**
96 Fecha de presentación: **30.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2318571**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Método y aparato de decapado para retirar una capa metálica electrodepositada de una placa catódica**

30 Prioridad:
04.07.2008 EP 08159745

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
CROSSET, LÉON (100.0%)
Z.I.-Les Plénesses, 76
4890 Thimister, BE

72 Inventor/es:
CROSSET, LÉON

74 Agente/Representante:
PÉREZ BARQUÍN, Eliana

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).

ES 2 390 007 T3

DESCRIPCIÓN

Método y aparato de decapado para retirar una capa metálica electrodepositada de una placa catódica

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la producción de metal mediante electrodeposición catódica y, en particular, a la retirada del recubrimiento de metal electrodepositado de la placa catódica de soporte.

10 Antecedentes de la invención

La refinación metálica mediante electrolisis es una técnica bien conocida aplicada para la producción de metales como cinc, cobre, plata, etc. y que está constituida por la inserción de un cátodo dentro de una cuba electrolítica que contiene una solución que incluye un ión del metal que ha de ser refinado. En el momento de la aplicación de un campo eléctrico a través de la cuba, el metal se deposita electrolíticamente sobre las superficies del cátodo en contacto con la solución para formar un recubrimiento metálico. La parte superior del cátodo está situada generalmente por encima del nivel de la solución para dejar un área del cátodo que permanece sin recubrir. Cuando el recubrimiento metálico ha crecido hasta el espesor deseado, debe ser raspado o decapado del cátodo.

En algunas técnicas, el recubrimiento metálico es raspado de la superficie del cátodo mientras éste aún está sumergido en la solución electrolítica. Por ejemplo, en el documento US 3.772.003, el cátodo es en forma de un tambor rotatorio sumergido parcialmente en la solución electrolítica. El metal depositado es retirado continuamente a medida que el tambor del cátodo rota mediante una hoja de raspado que contacta tangencialmente con la superficie del mismo que sobresale del nivel de la solución. En el documento US 4.273.640, unos cátodos en forma de disco están montados de manera rotatoria en una cuba electrolítica como para estar sumergidos parcialmente en la solución electrolítica. A medida que el cátodo rota, se forma un recubrimiento metálico sobre la superficie del mismo y es raspado por una hoja sumergida en la solución. En el documento US 5.565.083, el cátodo es en forma de una placa y el metal depositado es retirado de las superficies principales de la placa catódica con una hoja raspadora que se mueve en relación con el cátodo mientras este todavía está sumergido en la cuba electrolítica. En un método diferente, el documento EP 436.602 desvela un cátodo en forma de, por ejemplo, un tambor que es sacado de una cuba electrolítica cuando el recubrimiento es de un espesor suficiente. Después, las cuchillas de decapado situadas por debajo del tambor y montadas en bisagras para formar un embudo o cono truncado son expuestas de manera que cuando el cátodo es impulsado hacia abajo, el recubrimiento metálico depositado sobre su superficie interior es raspado por las hojas que forman el embudo y recuperado en el centro del mismo a medida que el tambor es sumergido de nuevo para un nuevo recubrimiento. Todas estas técnicas tienen la ventaja de ser continuas o semicontinuas, pero no permiten la recuperación del metal en forma de una lámina, sino más bien en una forma de partículas.

Para obtener el metal refinado en forma de láminas, es necesario dejar tiempo suficiente para que se acumule un recubrimiento metálico de un espesor suficiente sobre las superficies sumergidas del cátodo antes de retirar el recubrimiento. Esto conducía al desarrollo de procesos discontinuos secuenciales, en los que una pluralidad de cátodos, normalmente placas rectangulares, primero son sumergidos en un número correspondiente de cubas electrolíticas en una unidad de electrodeposición durante un tiempo suficiente para acumular un recubrimiento metálico del espesor deseado. En una segunda etapa los cátodos recubiertos son retirados de las cubas electrolíticas y llevados a una unidad de decapado donde el recubrimiento metálico es separado de las superficies principales de las placas catódicas mediante hojas o cuchillas en movimiento relativo con la superficie de contacto entre la placa catódica y el recubrimiento metálico. El metal refinado es recuperado en forma de láminas y es transportado para procesamiento adicional, mientras que las placas de electrodo raspadas son retiradas, sus superficies limpiadas y son devueltas a la unidad de electrodeposición.

En el documento US 1.553.080 de 1921, una placa recubierta es sacada de una cuba electrolítica y a medida que está siendo levantada es enganchada en un dispositivo de decapado que comprende hojas fijas. El movimiento relativo del cátodo ascendente y las cuchillas fijas causa la retirada del depósito metálico de la superficie del cátodo. Sin embargo, en la mayoría de las técnicas, el movimiento relativo de las hojas de decapado y la superficie de contacto entre el cátodo y el recubrimiento metálico está constituido por hojas móviles que pasan sobre la superficie de un cátodo fijo (compárese, por ejemplo, el documento US 4.806.213).

El documento US 3.996.127 desvela un aparato en el que una pluralidad de placas catódicas recubiertas son transportadas a una unidad de decapado en una línea transportadora en la que las placas están suspendidas lado a lado, formando una guirnalda. Aunque este equipo permite que las placas catódicas recubiertas sean suministradas a la unidad de decapado en un proceso paso a paso automatizado, la disposición lado a lado de los cátodos no es compatible con los requisitos de productividad y las restricciones de espacio de hoy en día. Por estas razones, la mayoría de los aparatos de decapado comprenden un transportador en el que los cátodos recubiertos están dispuestos, en cambio, en una relación enfrentada.

En los documentos JP 3138388, JP 55018584 y JP 62224694, se desvelan aparatos en los que el recubrimiento

metálico de una pluralidad de placas catódicas recubiertas dispuestas en una relación enfrentada es decapado simultáneamente por un número correspondiente de hojas de decapado. Este proceso discontinuo es interesante pero es complicado y caro, ya que requiere que se coordine el movimiento de una pluralidad de hojas de decapado. Otro aparato se desvela en el documento WO 02/097170 en el que el decapado se lleva a cabo en dos etapas: un primer decapado lateral seguido por una segunda etapa de raspado vertical. El primer decapado lateral se lleva a cabo mientras el cátodo aún está suspendido de la línea transportadora. Aunque las placas están dispuestas en una relación enfrentada en todos estos aparatos, deben estar separadas unas de otras por una distancia suficiente para permitir la inserción de las hojas de decapado en medio. Para aumentar el número de placas que son transportadas a la unidad de decapado, y por consiguiente reducir el tamaño de la línea, muchos aparatos comprenden una línea de suministro donde las placas catódicas recubiertas están dispuestas en una disposición enfrentada compacta y además comprenden un dispositivo de transferencia para transferir las placas individuales desde la línea de suministro hasta la unidad de decapado.

Para transferir las placas catódicas recubiertas de una en una a la unidad de decapado se propusieron diversos sistemas. Sistemas de alimentación individual que comprenden un mecanismo de barras y pistones que permite que las placas individuales sean transferidas del transportador a la unidad de decapado se describen en los documentos US 3.625.806, US 3.847.779 y EP 470.033. Estos sistemas, sin embargo, son bastante complicados y pueden adolecer de problemas de fatiga debido a los movimientos alternativos repetitivos a los que están sometidos. Además, son bastante lentos, ya que varios componentes deben realizar un movimiento de vaivén en perfecta coordinación para suministrar una primera placa catódica a la unidad de decapado y coger la siguiente del transportador.

Alternativamente a los mecanismos de alimentación de barras y pistones, el documento US 3.689.396 describe un primer transportador paso a paso en conexión con un segundo transportador continuo para transportar placas individuales desde el primer transportador hasta la unidad de decapado. Como alternativa a ello, en el documento EP 482.258 se propuso un carrusel que carga placas catódicas individuales desde el transportador hasta diversas estaciones de procesamiento. El eje de rotación del carrusel en este documento es sustancialmente vertical, y la operación de decapado requiere varias fases que son demasiado prolongadas según los estándares de hoy en día.

De ese modo, sigue habiendo una necesidad en la técnica de aparatos de decapado que sean rápidos, duraderos, fiables y compactos.

Sumario de la invención

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones subordinadas. La presente invención proporciona un aparato novedoso para retirar una capa metálica electrodepositada de una placa catódica que comprende:

(a) una zona de alimentación que comprende un transportador para transportar placas catódicas recubiertas dispuestas en una relación enfrentada a,

(b) una unidad de decapado metálico en la que el metal electrodepositado es decapado de las dos superficies principales de las placas catódicas con dos cuchillas; y

(c) una zona de descarga en la que las placas catódicas decapadas son transportadas en una disposición enfrentada para tratamiento adicional, y que además comprende,

(d) un carrusel con un eje de rotación sustancialmente horizontal que comprende medios de enganche de manera que:

(i) en una primera posición, los primeros medios de enganche están orientados hacia el extremo de la línea de alimentación por transportador para enganchar de manera pivotante la primera placa catódica recubierta presente en dicha línea;

(ii) en una segunda posición, el primer cátodo enganchado es puesto en posición en la unidad de decapado por rotación del carrusel, mientras que un segundo cátodo recubierto es enganchado en el siguiente medio de enganche del carrusel; y

(iii) en una tercera posición la primera placa catódica decapada es descargada sobre la zona de descarga mediante una nueva rotación del carrusel mientras que el segundo cátodo es puesto en posición en la unidad de decapado y un tercer cátodo recubierto es enganchado en el siguiente medio de enganche orientado hacia la línea de alimentación por transportador.

También concierne a un proceso para retirar una capa metálica electrodepositada de una placa catódica que comprende las siguientes etapas:

(e) suministrar placas catódicas recubiertas dispuestas en una relación enfrentada a un carrusel que tiene un eje de rotación sustancialmente horizontal;

(f) cargar una primera placa catódica recubierta sobre el carrusel y llevarla a una unidad de decapado metálico por rotación del carrusel, mientras que un segundo cátodo recubierto es cargado sobre el carrusel;

(g) decapar el metal electrodepositado de las dos superficies principales de la primera placa catódica presente en la unidad de decapado impulsando dos cuchillas (8) por la superficie de contacto entre la placa catódica y el recubrimiento metálico (6b);

(h) recuperar la lámina metálica decapada en una unidad de recepción para transportarla para tratamiento adicional; y

(i) llevar la primera placa catódica decapada a una zona de descarga mediante una nueva rotación del carrusel, que simultáneamente impulsa la segunda placa catódica recubierta a la unidad de decapado y carga una tercera placa catódica recubierta sobre el carrusel.

La principal diferencia entre la presente invención y los aparatos conocidos es que los cátodos recubiertos son suministrados individualmente a la unidad de decapado por un carrusel que tiene un eje de rotación sustancialmente horizontal. Esto tiene varias ventajas. En primer lugar, el carrusel siempre rota en la misma dirección, lo cual asegura operaciones más suaves y más rápidas, así como más durabilidad que los sistemas que comprenden partes con movimiento alternativo, que están sujetas a fallos por fatiga. En segundo lugar, la presente invención es compacta ya que las placas catódicas recubiertas son transportadas en una disposición compacta antes de ser suministradas a la unidad de decapado, y la anchura del carrusel está sustancialmente a nivel con el resto del aparato y ocupa poca área sobre el suelo comparado con un carrusel que rota alrededor de un eje vertical como en el documento EP 482.258. En tercer lugar, con el dispositivo de decapado apropiado tal como se definió anteriormente, el proceso de decapado puede acortarse reduciendo el número de movimientos necesarios para completar esta tarea. En particular, un dispositivo de decapado particularmente adecuado para retirar una capa metálica electrodepositada de una placa catódica comprende:

(a) un armazón a modo de tijera que comprende dos miembros alternativos conectados de manera pivotante a un miembro central;

(b) un par de cuchillas de decapado montadas en un extremo de cada miembro alternativo a una distancia del punto de conexión del mismo al miembro central al menos igual a la altura de la placa catódica que ha de ser decapada;

(c) un primer miembro impulsor para abrir y cerrar el armazón a modo de tijera, y de este modo apartar y acercar entre sí las cuchillas, respectivamente; y

(d) un segundo medio impulsor para volver a impulsar todo el armazón a modo de tijera hacia arriba y hacia abajo, a lo largo de una distancia al menos igual a la altura de la placa catódica que ha de ser decapada.

Un aparato según la presente invención que además comprende un dispositivo de decapado tal como se describió anteriormente es preferido y es particularmente ventajoso porque permite que el ciclo de decapado sea completado con un total de cinco movimientos: (1) primera rotación del carrusel para poner en posición el cátodo recubierto; (2) cierre del armazón a modo de tijera para poner las cuchillas de decapado en contacto con la parte superior del cátodo; (3) impulsar las cuchillas hacia abajo a lo largo de la superficie de contacto entre el recubrimiento metálico y la placa catódica para retirar la lámina metálica; (4) volver a impulsar las cuchillas hacia arriba y abrir el armazón a modo de tijera; y (5) con una segunda rotación del carrusel, llevar la placa catódica sin recubrir a una zona de descarga. A medida que esto sucede, la siguiente placa catódica recubierta ya está en posición en la unidad de decapado, lista para volver a experimentar las etapas (2) - (5). El ciclo de decapado total (1) - (5) para un cátodo puede ser tan corto como menos de 7 s, preferentemente menos de 5 s y, lo más preferentemente, menos de 4 s.

Breve descripción de las figuras

Figura 1: vista lateral de un aparato de decapado preferido en una primera fase, en la que una primera placa catódica en el transportador está enganchada sobre el carrusel;

Figura 2: vista lateral de un aparato de decapado preferido en una segunda fase, en la que la primera placa catódica en el transportador está siendo impulsada hacia la unidad de decapado por rotación del carrusel, y el armazón a modo de tijera está abierto;

Figura 3: vista lateral de un aparato de decapado preferido en una tercera fase, en la que la primera placa catódica está en la unidad de decapado, el armazón a modo de tijera está cerrado y las cuchillas de decapado en contacto con las superficies principales del cátodo;

Figura 4: vista lateral de un aparato de decapado preferido en una cuarta fase, en la que las cuchillas de decapado son impulsadas hacia abajo a lo largo de la superficie de contacto entre el cátodo y el recubrimiento metálico, separándolo así de las superficies del cátodo;

- 5 Figura 5: vista lateral de un aparato de decapado preferido en una quinta fase, en la que las cuchillas de decapado son vuelven a ser impulsadas hacia arriba y la lámina metálica decapada es recogida por los medios de guiado;

Figura 6: vista frontal de un aparato de decapado preferido en dicha tercera fase.

10 Descripción detallada de la invención

El aparato de decapado de la presente invención comprende cuatro secciones principales: (a) un transportador (10), (b) una unidad de decapado (11), (c) una unidad de recepción (14) para recibir las láminas metálicas decapadas, y (d) un transportador de descarga para llevar las placas catódicas para procesamiento adicional (por ejemplo, la superficie de las placas puede ser limpiada para una nueva inmersión dentro de una cuba electrolítica y empezar el ciclo de nuevo).

(a) transportador (10)

- 20 La función del transportador (10) es llevar las placas catódicas recubiertas desde el exterior del baño electrolítico hasta la unidad de decapado. Por razones de economía de espacio, el transportador lleva las placas en una disposición compacta. Según la presente invención, las placas catódicas son dispuestas sobre el transportador en una disposición enfrentada. Pueden ser fijadas a la línea transportadora por cualquier medio conocido en la técnica. Por ejemplo, pueden ser suspendidas de un único o un par de transportadores de cadena o de carril. Los electrodos pueden ser fijados a un soporte que comprende medios de fijación al transportador, o los medios de fijación pueden ser integrales a las placas catódicas, sin ningún armazón de soporte externo. El transportador impulsa las placas catódicas paso a paso hacia la unidad de decapado. El lado de aguas abajo del transportador transfiere la primera placa catódica (62) presente sobre el carrusel (7) de la unidad de decapado. En este contexto, la frecuencia paso a paso del transportador está en fase con la rotación paso a paso del carrusel tal como se define más adelante.

(b) unidad de decapado

- La unidad de decapado comprende un carrusel (7) para llevar cada placa catódica de una en una a su posición de decapado y un par de cuchillas pasan por toda la superficie de contacto entre la placa catódica y el recubrimiento metálico. El carrusel (7) rota sobre un eje sustancialmente horizontal que está situado no más alto que la línea transportadora. Preferentemente, la línea transportadora está a un nivel comprendido entre el eje de rotación horizontal del carrusel y su reborde superior tal como se ilustra en las figuras. La línea transportadora conecta con medios de enganche, como un par de ranuras (1) del carrusel (7) para transferir y suspender de manera pivotante una placa catódica recubierta (62) a la misma tal como se ilustra en la figura 1. En esta posición del carrusel, la siguiente ranura (2) aguas abajo de la ranura (1) está en posición de decapado: la figura 1 muestra una placa catódica (61) después del decapado. En el momento de una primera rotación del carrusel (7) la placa catódica recubierta (62) cargada sobre un par de ranuras (1) es puesta en la posición de decapado dentro del alcance de las cuchillas de decapado, mientras que al mismo tiempo la placa catódica (61) que fue decapada anteriormente es impulsada sobre la línea de descarga (12) y la siguiente placa catódica recubierta (63) está siendo transferida desde el transportador (11) hasta el par de ranuras (5).

- En esta fase se prefiere sujetar el carrusel en posición con medios de sujeción (13) para asegurar que el sistema permanece estable durante la operación de decapado. En la figura 3, los medios de sujeción (13) se ilustran como conectando con las ranuras (3) y (4) situadas por debajo del eje de rotación del carrusel, pero en su lugar podría usarse cualquier sistema de sujeción que impida que el carrusel (7) rote. El carrusel también podría ser sujetado mediante el motor que controla su rotación, pero esta solución requiere el uso de motores potentes que aumentan el coste del aparato.

- Una vez en la posición de decapado, un par de cuchillas de decapado (8) es puesto en contacto con las dos superficies principales del cátodo, a un nivel situado por encima de la línea de recubrimiento. En este sentido, según la presente invención, las cuchillas (8) están montadas en el extremo de brazos largos (20) que se conectan para formar un armazón a modo de tijera, siendo dichos brazos suficientemente largos como para permitir que las cuchillas sean pasadas desde la parte superior hasta la parte inferior de la placa catódica.

- En funcionamiento, el armazón a modo de tijera (20) está abierto durante la rotación del carrusel (7) para dejar espacio libre para las placas catódicas recubiertas entrantes (62) y decapadas salientes (61) tal como se ilustra en la figura 2. Una vez que la placa catódica está en posición de decapado y el carrusel está sujeto preferentemente en posición, el armazón a modo de tijera cierra sus brazos, poniendo así las cuchillas (8) en contacto con la sección superior sin recubrir de la placa catódica (compárese la figura 3). El armazón a modo de tijera es impulsado luego hacia abajo para pasar las cuchillas por la superficie de contacto entre el recubrimiento metálico y la placa catódica (compárese la figura 4). Para facilitar el trabajo de decapado de las cuchillas, una herramienta a modo de cuña (31)

puede ser colocada delante de las cuchillas para iniciar una fisura en la superficie de contacto y permitir que las cuchillas pasen por esta fisura (compárese la figura 6).

Cuando la lámina metálica recubierta es desprendida de la placa catódica, cae y es recuperada por medios de guiado (14) que guían cuidadosamente la lámina metálica hacia una unidad de recepción para transportarla para tratamiento adicional. En este punto, el armazón a modo de tijera (20) es impulsado de nuevo hacia arriba hasta que las cuchillas llegan a su posición de partida (compárese la figura 5) y luego es abierto para dejar espacio libre a la placa catódica saliente que acaba de ser decapada y para la placa catódica recubierta entrante (63) tras una nueva rotación del carrusel (después de la retirada de los medios de sujeción (13), si se aplica).

Pueden usarse convenientemente dispositivos de decapado de otros tipos con el aparato de decapado de la presente invención, pero el descrito anteriormente, con las cuchillas montadas en el extremo de un armazón a modo de tijera se prefiere particularmente ya que permite reducir sustancialmente el tamaño del equipo y reducir el número de movimientos de las cuchillas necesarios para llevar a cabo la operación de decapado: cerrar el armazón a modo de tijera, impulsarlo hacia abajo, impulsarlo hacia arriba, y abrir el armazón a modo de tijera. Tal economía de movimientos permite que la unidad de control sea más sencilla y ahorra muchísimo tiempo. El tiempo necesario para un ciclo de decapado con el aparato de la presente invención se estima entre 3 y 7 s, preferentemente entre 3 y 6 s, y lo más preferentemente entre 3 y 5 s, conduciendo a reducciones del tiempo del ciclo de decapado de hasta el 70% con respecto a las líneas de decapado existentes.

La figura 6 ilustra una vista frontal de la unidad de decapado que muestra placas catódicas (62) y (61) suspendidas en el carrusel (7), la primera en su posición de decapado y la segunda en su posición de transferencia sobre la zona de descarga (12). La rotación del carrusel es impulsada por el motor (30). Las cuchillas (8) se muestran en posición de decapado, en contacto con la sección superior sin recubrir de la placa catódica (62). De la figura 5 puede apreciarse que la alineación de la placa catódica (62) que ha de ser decapada y las cuchillas de decapado (8) es crítica para la operación de decapado. Por esta razón puede ser ventajoso proporcionar al carrusel un medio de alineación (15) para alinear el cátodo con las cuchillas de decapado (8) a medida que el cátodo es impulsado hacia la unidad de decapado (11). Un medio de alineación (15) sencillo y eficaz está constituido por asas curvadas colocadas en el lado interior de las paredes del carrusel, frente a cada ranura y de manera que un cátodo (62) cargado sobre un par de ranuras (5) está siendo alineado progresiva y suavemente a medida que pivota alrededor de sus bisagras de suspensión en el momento de la rotación del carrusel (7) hasta que llega a su posición de decapado en la unidad de decapado (11). Pueden usarse otros medios de alineación, pero este es tan sencillo y perfecto que se prefiere particularmente.

(c) unidad de recepción (14)

Las láminas de recubrimiento (6b) están hechas de metal purificado que normalmente es muy dúctil y pueden pesar un par de cientos de kilogramos. A medida que las cuchillas de decapado (8) pasan hacia abajo a lo largo de la superficie de contacto de recubrimiento-cátodo la lámina metálica (6b) se desprende de su soporte (6a) y finalmente se cae. La unidad de recepción (14) sirve para asegurar que la lámina metálica (6b) que cae no se estrella y se deshace bajo el impacto. Existen varios tipos de unidades de recepción en el mercado como, por ejemplo, las descritas en el documento US 2007/0272561 o en el documento US 3.625.806, y pueden usarse convenientemente en la presente invención. Como alternativa, una unidad de recepción (14) que comprende una serie de ruedas enfrentadas entre sí y montadas con neumáticos de caucho para amortiguar el impacto. La serie de ruedas están así dispuestas como para llevar la lámina metálica (6b) que cae desde una posición sustancialmente vertical cuando cae hasta una horizontal cuando está posada sobre una cinta transportadora o cualquier otro elemento de recepción. Normalmente se apilan varias láminas sobre dicho elemento de recepción antes de ser transportadas para procesamiento adicional.

Cuando se decapan las superficies del cátodo (6a), una lámina metálica (6b) es plegada en dos, correspondiendo la línea de pliegue al borde inferior del cátodo que estuvo sumergido en una cuba electrolítica. Si todas las láminas metálicas plegadas son apiladas con la línea de pliegue en el mismo lado, la pila se inclinará a un lado y será inestable. Para aumentar la estabilidad de una pila de láminas metálicas, se prefiere que la disposición de la serie de ruedas sea adecuada para posar las láminas metálicas sobre el elemento de recepción con sus líneas de pliegue con orientaciones alternas. Esto puede lograrse disponiendo una primera serie de ruedas enfrentadas alineadas con el cátodo suspendido para coger la lámina metálica que cae y una segunda serie de ruedas enfrentadas que guían alternativamente las láminas metálicas para posarlas sobre el elemento de recepción una vez con la línea de pliegue colocada aguas arriba y la siguiente con la línea de pliegue colocada aguas abajo con respecto a la dirección de movimiento de la línea para cada nueva lámina que cae. En particular, la segunda serie de ruedas enfrentadas puede estar montada en un carro, montado él mismo de manera pivotante debajo de la primera serie de ruedas. Oscilando dicho carro con cada nueva lámina metálica, la línea de pliegue de la misma se posa aguas abajo o aguas arriba para lograr el efecto deseado.

(d) zona de descarga (12)

La línea de descarga (12) está situada aguas abajo del carrusel (7) y está adaptada para recibir las placas catódicas

decapadas que son evacuadas de su posición de decapado. La zona de descarga comprende un transportador similar al descrito en el punto (a) anterior. Igualmente, los cátodos decapados son transportados paso a paso fuera del carrusel para tratamiento adicional. Generalmente, las superficies de las placas catódicas son tratadas y luego las placas se vuelven a llevar a las cubas electrolíticas para una nueva deposición metálica electrolítica.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para retirar una capa metálica electrodepositada (6b) de una placa catódica (6a), que comprende:

- 5 (a) una zona de alimentación (10) que comprende una línea de alimentación por transportador (14) para transportar placas catódicas recubiertas (62) dispuestas en una relación enfrentada a,
- (b) una unidad de decapado metálico (11) en la que el metal electrodepositado (6b) es decapado de las dos superficies principales de las placas catódicas (6a) con dos cuchillas (8); y
- 10 (c) una zona de descarga (12) en la que las placas catódicas decapadas son transportadas en una disposición enfrentada para tratamiento adicional,
- caracterizado porque además comprende:
- 15 (d) un carrusel (7) con un eje de rotación sustancialmente horizontal que comprende medios de enganche (1)-(5) de manera que:
- (i) en una primera posición, los primeros medios de enganche (1) están orientados hacia el extremo de la línea de alimentación por transportador para enganchar de manera pivotante la primera placa catódica recubierta (62) presente en dicha línea;
- 20 (ii) en una segunda posición, el primer cátodo enganchado (62) es puesto en posición en la unidad de decapado (11) por rotación del carrusel (7), mientras que un segundo cátodo recubierto (61) es enganchado en el siguiente medio de enganche (5) del carrusel; y
- 25 (iii) en una tercera posición la primera placa catódica decapada (62) es descargada sobre la zona de descarga (12) mediante una rotación adicional del carrusel mientras que el segundo cátodo (61) es puesto en posición en la unidad de decapado (11) y un tercer cátodo recubierto es enganchado en el siguiente medio de enganche (4) orientado hacia la línea de alimentación por transportador.
- 30

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la unidad de decapado (11) comprende:

- (e) un armazón a modo de tijera en el que están montadas las cuchillas (8) y que comprende:
- 35 (i) medios de cierre (23-25) para cerrar el armazón a modo de tijera (20) para poner las cuchillas (8) en contacto con las dos superficies principales del cátodo en posición en la unidad de decapado (11); y
- (ii) medios impulsores para impulsar el armazón a modo de tijera hacia abajo para decapar el metal depositado (6b) del cátodo (6a) con las cuchillas (8).
- 40

3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende medios de guiado (14) situados debajo de la unidad de decapado (11) para guiar las láminas metálicas decapadas (6b) a una unidad de recepción para transportarlas para tratamiento adicional.

45

4. Aparato según la reivindicación anterior, en el que los medios de guiado comprenden al menos un par de ruedas montadas de manera rotatoria y separadas como para alojar entre las mismas una lámina metálica decapada (6b) que cae de la unidad de decapado.

50 5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el carrusel comprende medios de sujeción (13) para sostener firmemente el cátodo en posición en la unidad de decapado (11).

6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada par de medios (1-5) del carrusel está provisto de un medio de alineación (15) para alinear el cátodo con las cuchillas de decapado (8) a medida que el cátodo es impulsado hacia la unidad de decapado (11).

55

7. Aparato según la reivindicación anterior, en el que el medio de alineación (15) está constituido por asas curvas colocadas en el lado interior de las paredes del carrusel, frente a cada medio de enganche y de manera que un cátodo (62) cargado sobre un conjunto de medios de enganche (5) está siendo alineado progresivamente a medida que pivota alrededor de un eje paralelo al eje de rotación del carrusel rotatorio (7) hasta que llega a su posición de decapado en la unidad de decapado (11).

60

8. Proceso para retirar una capa metálica electrodepositada (6b) de una placa catódica (6a), que comprende las siguientes etapas:

65

(a) suministrar placas catódicas recubiertas dispuestas en una relación enfrentada desde una unidad de deposición

electrolítica hasta un carrusel (7) que tiene un eje de rotación sustancialmente horizontal;

(b) cargar una primera placa catódica recubierta (62) sobre el carrusel (7) y llevarla a una unidad de decapado metálico (11) por rotación del carrusel, mientras que un segundo cátodo recubierta (61) es cargado sobre el carrusel (7);

(c) decapar el metal electrodepositado (6b) de las dos superficies principales de la primera placa catódica (6a) presente en la unidad de decapado (11) impulsando dos cuchillas (8) por la superficie de contacto entre la placa catódica (6a) y el recubrimiento metálico (6b);

(d) recuperar la lámina metálica decapada (6b) en una unidad de recepción para transportarla para tratamiento adicional; y

(e) llevar la primera placa catódica decapada (62) a una zona de descarga (12) mediante una nueva rotación del carrusel (7), que simultáneamente impulsa la segunda placa catódica recubierta (61) a la unidad de decapado (11) y carga una tercera placa catódica recubierta (63) sobre el carrusel.

9. Proceso según la reivindicación 8, en el que la etapa de decapado comprende:

- poner las cuchillas (8) en contacto con la parte superior de las dos superficies principales de la placa catódica (62) cerrando el armazón a modo de tijera (20) situado encima de la placa y en el que están montadas las cuchillas (8); e

- impulsar las cuchillas hacia abajo a lo largo de la superficie de contacto entre la placa catódica (6a) y la lámina metálica (6b).

10. Proceso según la reivindicación 8 o 9, en el que la etapa de recuperación comprende guiar la lámina metálica decapada (6b) que cae de la unidad de decapado (11) con los medios de guiado (14) hasta una unidad de recepción para transportarla para tratamiento adicional.

11. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que los cátodos pivotan simultánea y progresivamente alrededor de un eje paralelo al eje de rotación del carrusel y están alineados con respecto a la posición de las cuchillas a medida que el carrusel rota entre la zona de carga (10) y la unidad de decapado (11).

12. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el carrusel es sujetado en posición antes de la etapa de decapado cuando una placa catódica recubierta (62) está en posición en la unidad de decapado (11).

13. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que la etapa de decapado comprende las siguientes etapas:

- el armazón a modo de tijera (20) que sostiene las cuchillas (8) está en una posición abierta mientras el carrusel rota para llevar una placa catódica recubierta (62) a la unidad de decapado (11) de manera que las cuchillas dejan suficiente espacio libre para que la placa catódica pase desde la línea de alimentación por transportador (14) hasta la posición de decapado;

- una vez que la placa catódica (62) está en posición en la unidad de decapado, el carrusel es sujetado en posición y el armazón a modo de tijera (20) es cerrado para poner las cuchillas (8) en contacto con la superficie de la placa catódica (6a);

- el recubrimiento metálico (6b) es decapado de la placa impulsando el armazón (20) hacia abajo de manera que las cuchillas (8) pasan hacia abajo a lo largo de la superficie de contacto entre el recubrimiento (6b) y la placa catódica (6a), cae dentro de los medios de guiado (14) y es conducido a una unidad de recepción.

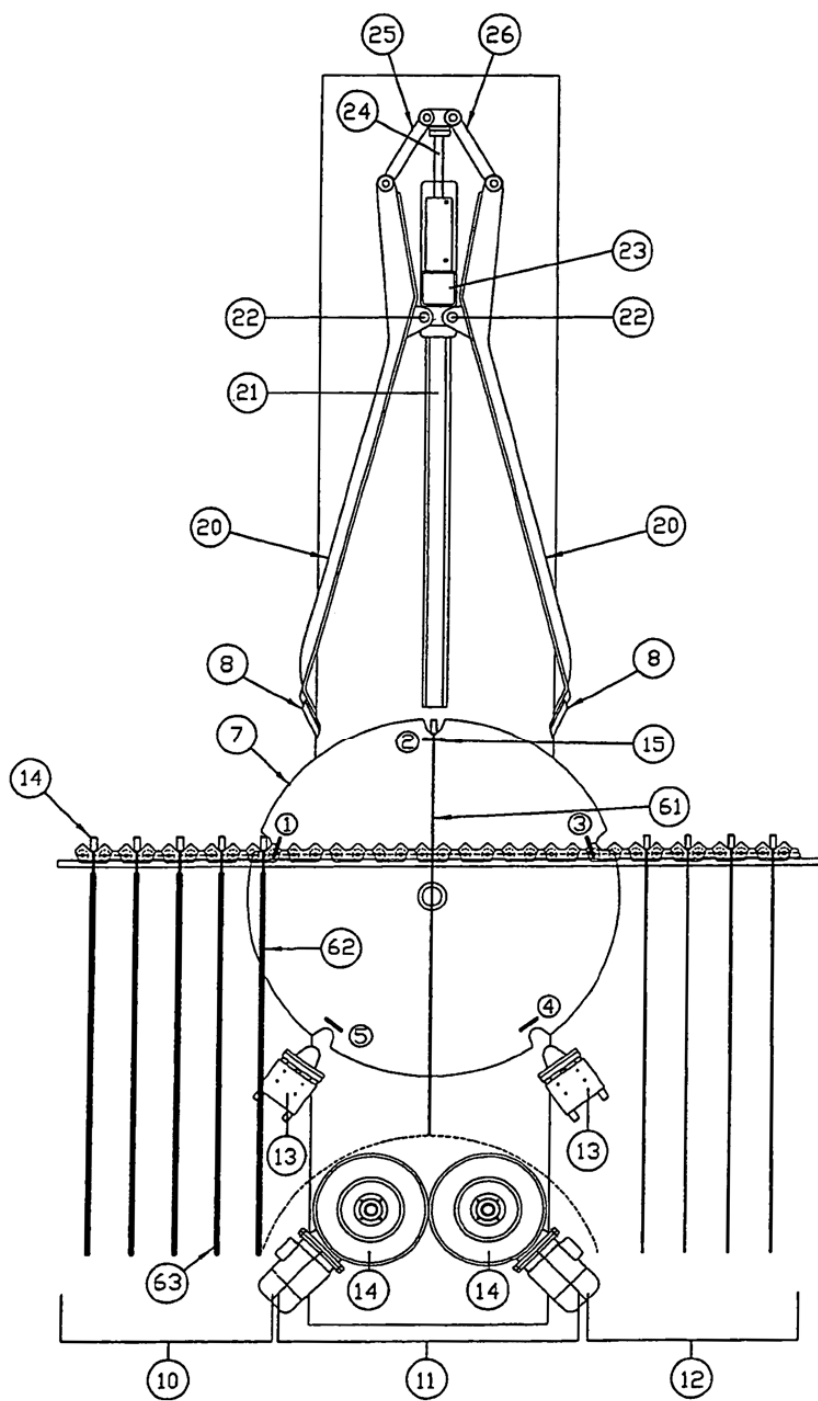


Figura 1

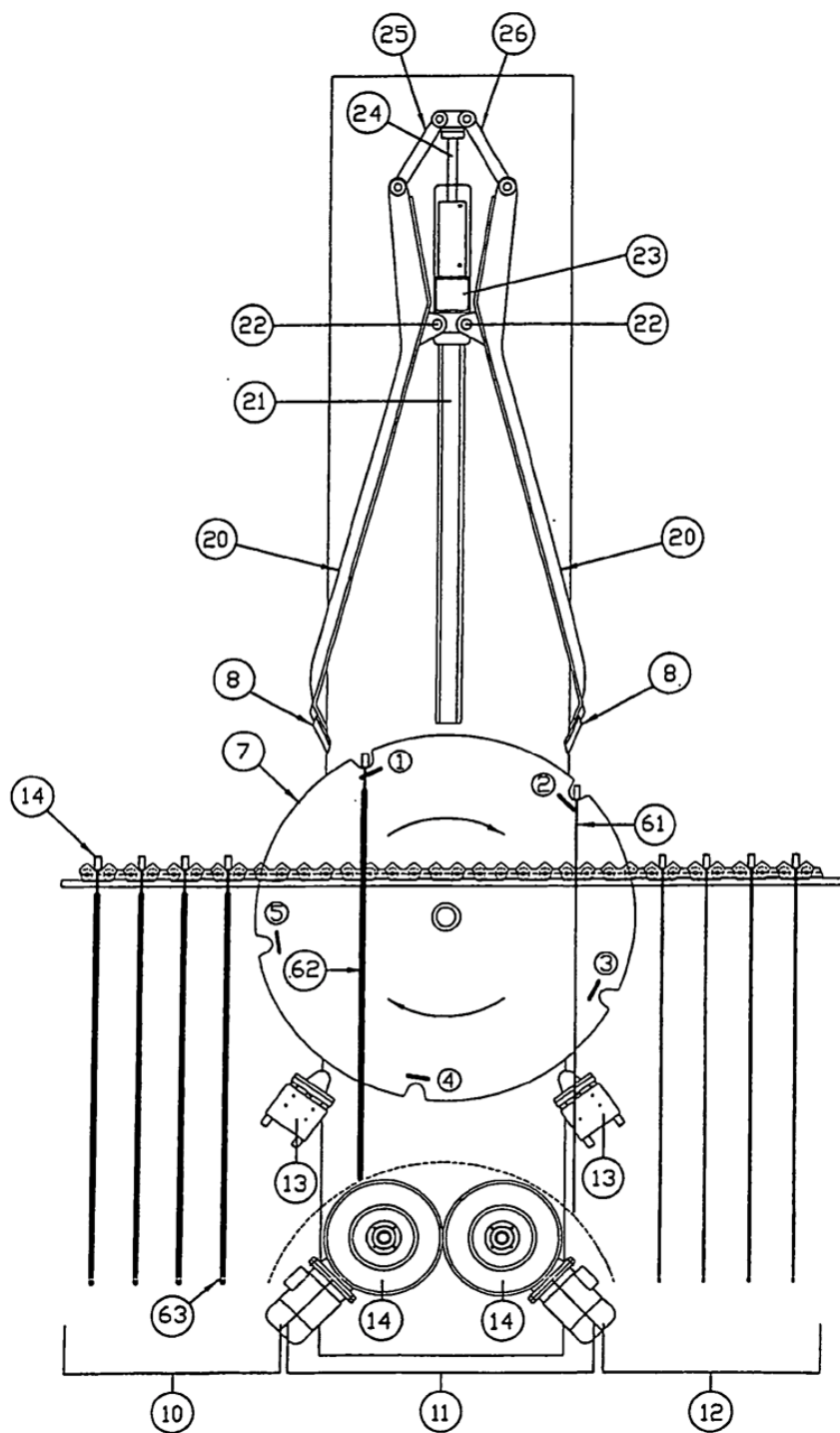


Figura 2

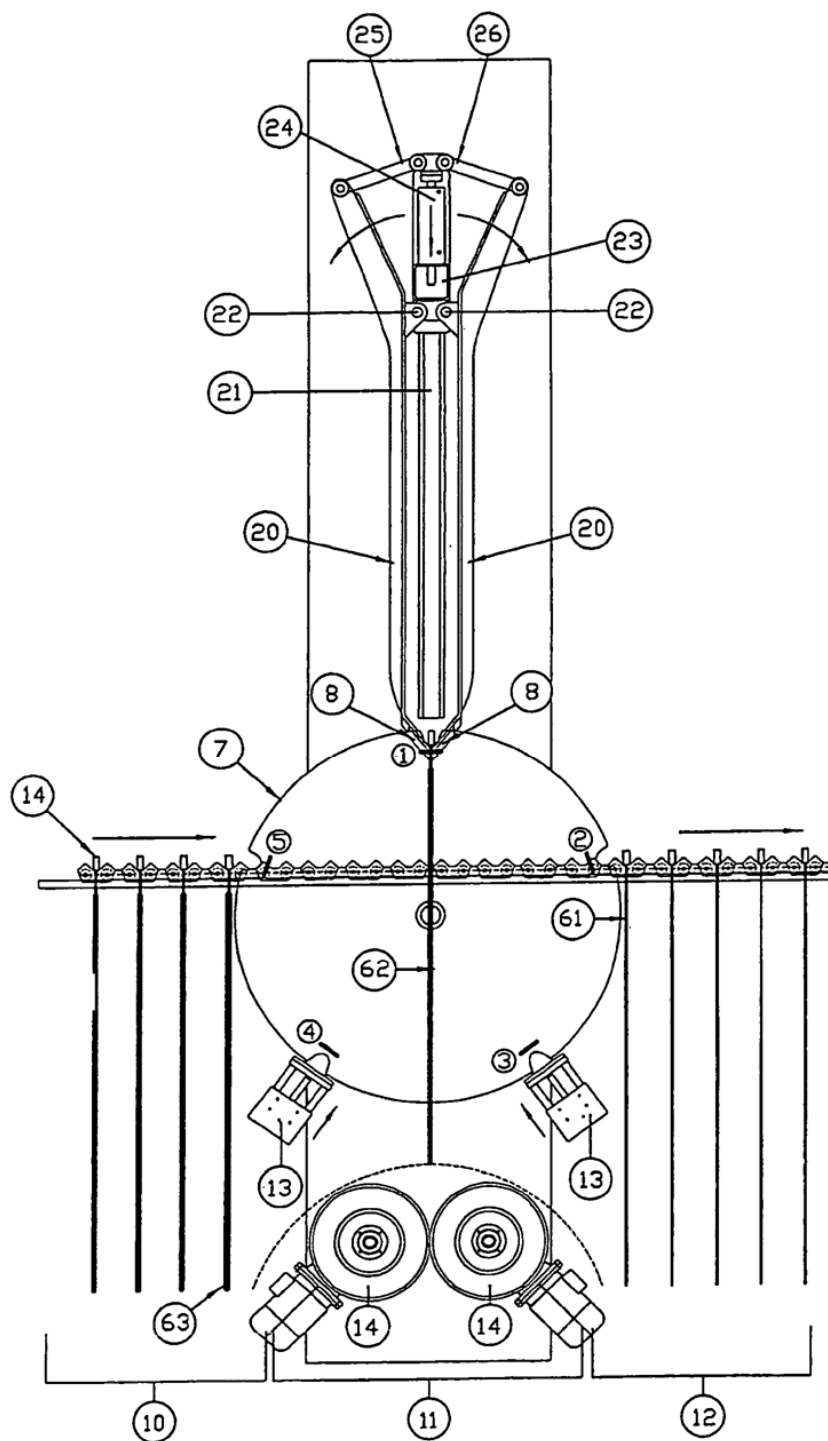


Figura 3

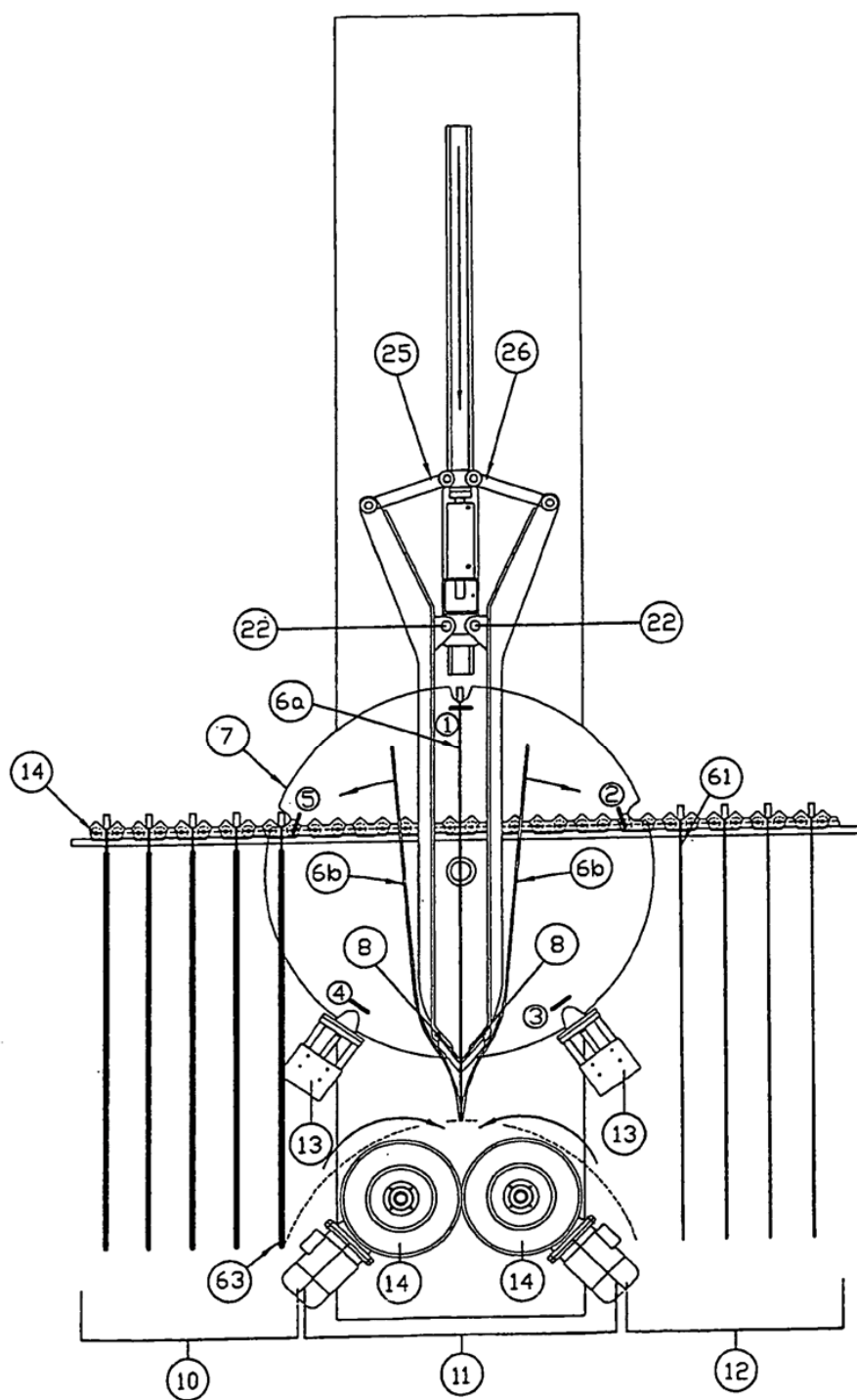


Figura 4

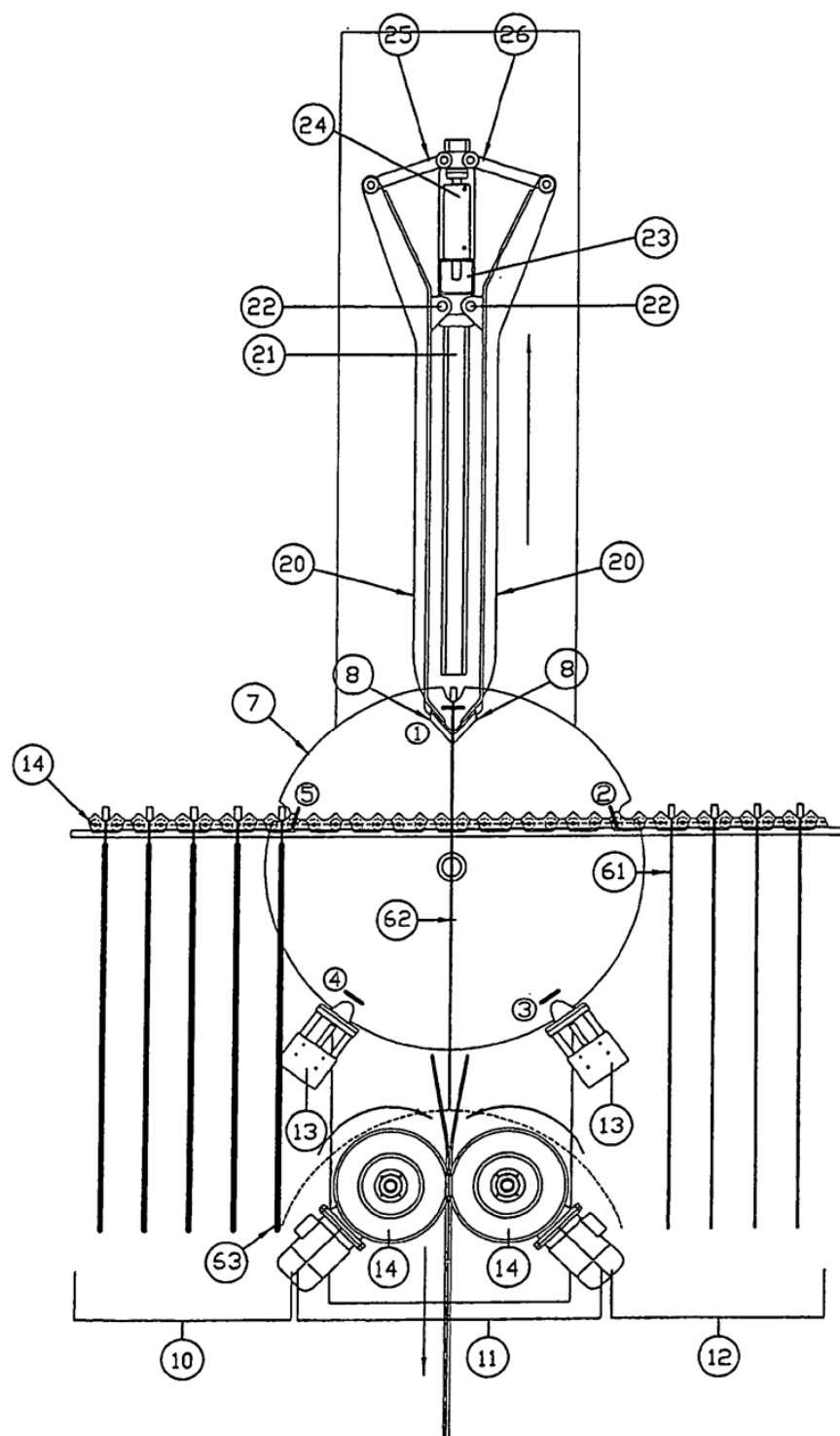


Figura 5

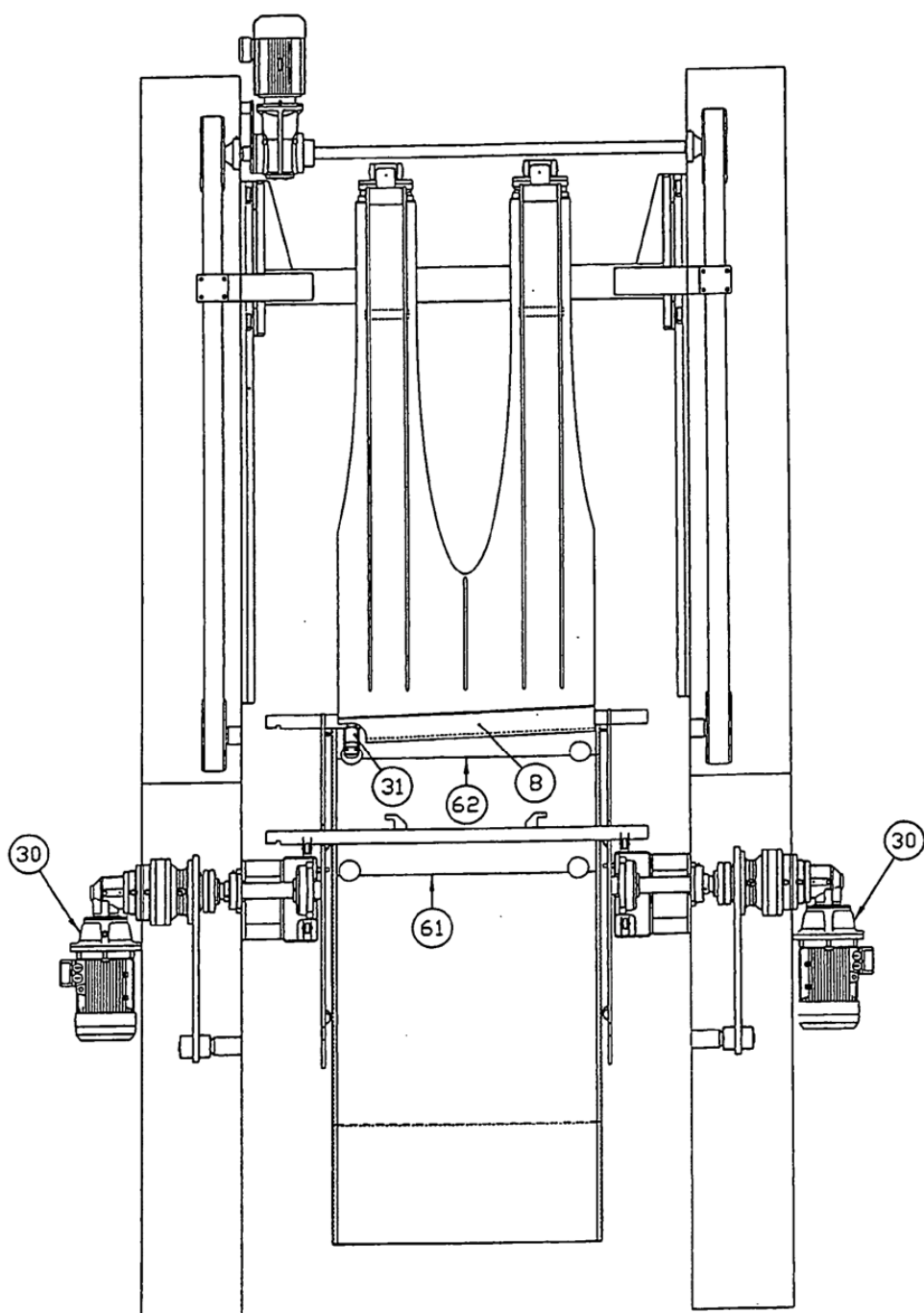


Figura 6