

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 671**

51 Int. Cl.:

C25D 7/06 (2006.01)

C25F 3/16 (2006.01)

C25F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2012 PCT/US2012/072001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13102031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012 E 12821003 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2798100**

54 Título: **Sistema y procedimiento para el pulido electrolítico y la galvanoplastia de cintas transportadoras**

30 Prioridad:

30.12.2011 US 201161581929 P
07.05.2012 US 201213465180

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2019

73 Titular/es:

ASHWORTH BROS., INC. (100.0%)
222 Milliken Boulevard
Fall River, MA 02721-1623, US

72 Inventor/es:

LACKNER, JOSEPH, M.;
LASECKI, JONATHAN, R. y
STEINHOFF, PAUL

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 727 671 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento para el pulido electrolítico y la galvanoplastia de cintas transportadoras

5 ANTECEDENTES

Sector técnico

10 Las realizaciones de la invención reivindicada se refieren al pulido electrolítico y a la galvanoplastia, y, en concreto, a sistemas y procedimientos para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de conjuntos continuos de componentes interconectados, tales como cintas transportadoras.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los sistemas de cintas transportadoras se utilizan en diversos sectores de la industria para la manipulación y el procesamiento de materiales. Por ejemplo, dentro de los sistemas de procesamiento de alimentos se utilizan sistemas de transporte, en los que los artículos alimenticios son colocados en la superficie de soporte de una cinta transportadora y son procesados, mientras son transportados de un lugar a otro. Existen diversos tipos de cintas transportadoras, incluidas las cintas transportadoras modulares, que son especialmente populares en los sistemas de procesamiento de alimentos. Además, los sistemas de transporte se utilizan a menudo en un acumulador helicoidal tal como el que se da a conocer en las patentes de U.S. Nº 5,070,999 de Layne y otros lo que permite el almacenamiento de una gran cantidad de artículos en el sistema de transporte.

25 En la industria de procesamiento de alimentos, es de la mayor importancia que las cintas transportadoras sean higiénicas. Para conseguir esto, las cintas transportadoras se limpian, lavan y/o vaporizan de manera periódica. Sin embargo, las cintas transportadoras son a menudo muy largas, extendiéndose cientos o incluso miles de pies. En estos casos, las cintas pueden ser difíciles de limpiar y pueden resultar menos duraderas con el tiempo debido al proceso completo que se necesita para mantener sus condiciones higiénicas.

30 El pulido electrolítico y la galvanoplastia han sido utilizados anteriormente en una serie de aplicaciones. La patente U.S. Nº 4,895,633 de Seto y otros da a conocer un aparato convencional de galvanoplastia de sal fundida para la formación de recubrimientos en bandas, láminas y alambres de acero. Una banda de acero se desenrolla de manera continua de una bobina que se desenrolla, se hace pasar a través de un formador de bucles y se envía a un aparato de pretratamiento. A continuación, la superficie de la banda de acero es galvanizada a medida que pasa entre electrodos sumergidos en una solución de galvanoplastia. A continuación, la banda de acero es lavada y secada, se hace pasar a través de un formador de bucle y una máquina de cizallado, y a continuación, es enrollada en una bobina tensada

40 La patente U.S. Nº 7,407,051 B1 de Farris y otros da a conocer un eje de soporte de piñón de acero inoxidable para una cinta transportadora sin boquilla y un dispositivo de limpieza del piñón. El piñón de acero inoxidable puede tener un acabado superficial realizado mediante pulido electrolítico. La patente de U.S.A. Nº 5,491,036 de Carey, II y otros en general, da a conocer un proceso electrolítico para aplicar un recubrimiento de estaño sobre acero al carbono.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCIÓN

45 Las patentes descritas anteriormente proponen una variedad de procedimientos para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de diversos materiales. Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de un sistema y un procedimiento para el pulido electrolítico y la galvanoplastia de cintas transportadoras metálicas que mejore las características de higiene y de liberación del producto, especialmente con respecto a las cintas transportadoras utilizadas en el procesamiento de alimentos. Existe asimismo la necesidad de un sistema y un procedimiento para el pulido electrolítico y la galvanoplastia de cintas transportadoras metálicas que reduzcan el desgaste y la fricción en las cintas transportadoras.

55 A la vista de lo anterior, un aspecto de la presente invención proporciona un proceso continuo de pulido electrolítico y/o galvanoplastia para cintas transportadoras metálicas. Este proceso proporciona beneficios tales como una mejor higiene, mejores características de liberación del producto y menor desgaste y fricción, que son particularmente importantes para las cintas transportadoras utilizadas en el procesamiento de alimentos.

60 Para crear un proceso continuo, la cinta es alimentada desde un rollo de alimentación, pasa a través de un baño de un fluido electrolítico y se recoge en un rollo de recogida después del proceso de pulido electrolítico o galvanoplastia. Los rodillos de guía mantienen la cinta en tensión, dirigen la cinta en el interior del baño y posicionan la cinta entre dos placas de metal paralelas a la superficie de la cinta, que están sumergidas en el fluido electrolítico, a la vez que mantienen la conductividad a través de la cinta. Cuando la cinta sale del baño electrolítico, pasa por una lámina de aire que elimina el exceso de electrolito, antes de ser aclarada para neutralizar el electrolito. El fluido electrolítico que se utiliza en el proceso es enfriado y filtrado de manera continua para mantener una temperatura

mayor o igual a 48,9 °C (120 °F) y menor o igual a 65,5 °C (150 °F). El tamaño del filtro es preferentemente inferior a 3 micras, pero también puede ser de otros tamaños.

5 La cinta puede ser guiada más allá de uno o varios conjuntos de placas de metal. En una realización, dirigiendo la cinta 180° alrededor de un rodillo, la cinta puede pasar sobre lados opuestos de la misma placa, de tal manera que ambos lados de la placa pueden ser utilizados en el proceso de pulido electrolítico o galvanoplastia. Las placas pueden estar fijadas en el baño electrolítico, o algunas placas pueden ser móviles para facilitar la carga de la cinta en la trayectoria de la cinta.

10 Las cintas están separadas en secciones más pequeñas, habitualmente comprendidas de 15,24 metros a 30,48 metros (entre 50 pies y 100 pies) de longitud, para facilitar su manejo y transporte. Estas secciones se pueden conectar secuencialmente, de tal manera que el extremo delantero de un nuevo rollo de cinta sea conectado al extremo trasero del rollo de cinta anterior, para mantener un proceso continuo. Estas secciones pueden ser desconectadas y colocadas en rollos de recogida separados después del procesamiento. Asimismo, se pueden utilizar cadenas de guía para guiar los extremos de la cinta en el interior y en el exterior del baño a la vez que se mantiene la tensión. Los materiales utilizados en el proceso, tal como el material de la placa y el material del electrolito, pueden ser de cualquier tipo adecuado, tales como los que se utilizan actualmente o pueden ser desarrollados para el pulido electrolítico y la galvanoplastia.

20 Según una realización, se proporciona un sistema de pulido electrolítico o galvanoplastia que comprende un depósito interior configurado para contener fluido electrolítico, comprendiendo el depósito interior una placa conductora; un sistema de accionamiento, configurado para desplazar la cinta transportadora desde un primer rodillo situado fuera del depósito interior, alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo dentro del depósito interior, y sobre un tercer rodillo, comprendiendo la cinta transportadora un conjunto continuo de piezas componentes interconectadas; y un dispositivo de tensado conectado al primer rodillo y configurado para resistir activamente el movimiento de la cinta transportadora entre el primer rodillo y el tercer rodillo para mantener la tensión en la cinta transportadora y el contacto físico entre las piezas componentes interconectadas, en la que las piezas componentes interconectadas giran una respecto a la otra a medida que la cinta transportadora pasa alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo dentro del depósito interior para exponer al fluido electrolítico y a la placa conductora porciones previamente cubiertas de las piezas componentes interconectadas.

35 Se describe asimismo un procedimiento para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados. Según una realización, el procedimiento comprende desenrollar la cinta transportadora desde un primer rodillo en el interior de un baño electrolítico y alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo dentro del baño electrolítico, comprendiendo el baño electrolítico, como mínimo, una placa conductora; aplicando aplicar corriente, como mínimo, a una de la cinta transportadora y, como mínimo, a la única placa conductora mientras que, como mínimo, parte de la cinta transportadora está dentro del baño electrolítico; guiar la cinta transportadora fuera del baño electrolítico y sobre un tercer rodillo; y mantener activamente la cinta transportadora bajo tensión entre el primer rodillo y el tercer rodillo para mantener el contacto físico entre las piezas componentes interconectadas, en que las piezas componentes interconectadas giran una con respecto a la otra a medida que la cinta transportadora pasa alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo dentro del baño electrolítico para exponer porciones previamente cubiertas de las piezas componentes interconectadas al baño electrolítico y a, como mínimo, la única placa conductora.

45 Otros aspectos, características y ventajas de la presente invención son fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, simplemente ilustrando varias realizaciones e implementaciones a modo de ejemplo, que incluyen el mejor modo contemplado para llevar a cabo la presente invención. La presente invención también es capaz de otras realizaciones diferentes, y sus diversos detalles pueden ser modificados en varios aspectos, todos sin apartarse del alcance de la presente invención. En consecuencia, los dibujos y las descripciones deben ser considerados de carácter ilustrativo y no como restrictivos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La presente invención se comprenderá de manera más completa a partir de la descripción detallada que se facilita a continuación y de los dibujos adjuntos de diversas realizaciones de la invención, que, sin embargo, no deben ser tomados como limitativos de la invención a las realizaciones específicas, sino que son solamente para explicación y comprensión.

60 La figura 1 es una vista en sección de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

La figura 2 es una vista en sección de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según otra realización.

65 La figura 3A es una vista superior de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

La figura 3B es una vista lateral de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

5 La figura 3C es una vista, en perspectiva, de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

La figura 4A es una vista superior de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

10 La figura 4B es una vista lateral de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

15 La figura 4C es una vista, en perspectiva, de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

La figura 4D es una vista lateral en sección de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados, según una realización.

20 La figura 4E es una vista, en perspectiva, en sección, de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados según una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 Se describe un sistema y un procedimiento para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de un conjunto continuo de componentes interconectados. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones a modo de ejemplo. Sin embargo, es evidente para un experto en la técnica, que la presente invención puede ser puesta en práctica sin estos detalles específicos o con una disposición equivalente.

30 A continuación, con referencia a los dibujos, en los que números de referencia similares designan partes idénticas o correspondientes en las diversas vistas, la figura 1 es una vista en sección de un sistema continuo 100 para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de cintas transportadoras metálicas según una realización de la invención. El sistema 100 dispone de un depósito interior 160 rodeado por un depósito exterior más grande 150. El depósito interior 160 está adaptado para recibir una o varias placas conductoras 180a-c, y comprende uno o varios rodillos de guía 200b, 35 200c. Las placas conductoras 180a-c pueden estar fabricadas de cualquier material conductor. En una realización, las placas conductoras 180a-c están fabricadas de cobre.

40 Tanto el depósito interior 160 como el depósito exterior 150 están adaptados para contener el fluido electrolítico 170. Se permite que el fluido electrolítico 170 se desborde desde el depósito interior 160 hacia el depósito exterior 150. El fluido electrolítico 170 puede fluir hacia el depósito interior 160 y/o el depósito exterior 150 a través de uno o varios tubos de entrada 105, y fuera del depósito interior 160 y/o del depósito exterior 150 a través de uno o varios tubos de salida 103. El fluido electrolítico 170 que sale del depósito interior 160 y/o del depósito exterior 150 es filtrado por un filtro de malla 110 y un filtro de bolsa 120 para conseguir el filtrado del fluido electrolítico 170. El filtro de malla 110 45 y/o el filtro de bolsa 120 pueden tener un tamaño de 3 micras o menos. Aunque se muestra y describe tanto con respecto a un depósito interior como a un depósito exterior, se contempla que el fluido electrolítico 170 pueda ser recirculado por medio de tubos de entrada y salida solo en el depósito interior 160, y el depósito exterior 150 se puede omitir.

50 El fluido electrolítico 170 pasa a continuación a través de la bomba 130 al dispositivo de enfriamiento 140, en el que es enfriado antes de ser devuelto al depósito interior 160 y/o al depósito exterior 150 a través del tubo de entrada 105. En una realización, el fluido electrolítico 170 es enfriado hasta una temperatura comprendida entre 48,9 °C y 65,6 °C (entre 120 °F y 150 °F) por el dispositivo de enfriamiento 140. De este modo, según el sistema 100, el fluido electrolítico 170 puede ser filtrado y enfriado de manera continua. Las flechas que se muestran en el interior de los 55 tubos de salida 103 y de los tubos de entrada 105 muestran el recorrido a modo de ejemplo del fluido electrolítico 170 en el interior de los mismos.

Aunque se muestra y describe como que el filtro de malla 110, el filtro de bolsa 120, la bomba 130 y el dispositivo de enfriamiento 140 están posicionados de manera consecutiva, se puede emplear cualquier configuración adecuada. 60 Por ejemplo, el filtro de malla 110 y el filtro de bolsa 120 pueden estar completamente separados del dispositivo de enfriamiento 140, el orden de los componentes se puede cambiar, la trayectoria del fluido electrolítico 170 se puede variar, y se pueden emplear más o menos tubos de salida 103 y/o tubos de entrada 105. En otra realización, uno o varios del filtro de malla 110, el filtro de bolsa 120, la bomba 130 y el dispositivo de enfriamiento 140 pueden estar posicionados dentro del depósito interior 160 y/o del depósito exterior 150.

65

Para crear un proceso continuo de pulido electrolítico o galvanoplastia, un conjunto continuo de componentes interconectados (en esta realización, una cinta transportadora 190) es guiado a través del sistema mostrado según las flechas a lo largo de la cinta transportadora 190, que indican una dirección de desplazamiento a modo de ejemplo de la cinta transportadora 190. La cinta transportadora 190 es metálica y puede ser de acero inoxidable. El rodillo de guía 200a dirige la cinta transportadora 190 hacia el fluido electrolítico 170, y posiciona la cinta transportadora 190 entre las placas 180a y 180b sumergidas en el fluido electrolítico 170. En una realización, la cinta transportadora 190 pasa horizontalmente por encima del depósito exterior 150 y del depósito interior 160, y gira verticalmente hacia abajo por medio del rodillo de guía 200a al depósito interior 160 que comprende el fluido electrolítico 170. Debajo de las placas 180a, 180b, la cinta transportadora 190 pasa alrededor del rodillo de guía 200b y es dirigida hacia el rodillo de guía 200c. La cinta transportadora 190 pasa a continuación hacia arriba, hacia el rodillo de guía 200d. En una realización, el rodillo de guía 200d está adaptado para permitir que la cinta transportadora 190 se desplace horizontalmente alejándose del depósito exterior 150 y del depósito interior 160. En esta realización, los rodillos de guía 200b y 200c están sumergidos en el fluido electrolítico 170, mientras que los rodillos de guía 200a y 200d están fuera del fluido electrolítico 170. Sin embargo, se puede emplear cualquier otra configuración adecuada de los rodillos de guía 200a-d.

Tal como se muestra en la figura 1, las placas 180a-c están sumergidas en el fluido electrolítico 170 comprendido en el depósito interior 160. En esta realización, la cinta transportadora 190 pasa verticalmente entre las placas 180a y 180b; a lo largo del borde de la placa 180b; a continuación, verticalmente, entre las placas 180b y 180c. De este modo, todos los lados y ángulos de la cinta transportadora 190 son expuestos a las placas 180a-c. Además, aunque la cinta transportadora 190 se muestra entrando y saliendo del depósito interior 160 desde arriba, se pueden utilizar otras configuraciones, incluida una configuración horizontal, según otra realización de la invención.

En la realización mostrada, las placas de metal 180a-c tienen cada una de ellas una superficie paralela a la superficie de la cinta transportadora 190. Estas superficies de las placas 180a-c pueden ser verticales, tal como se muestra en la figura 1. En otra realización, las superficies de las placas 180a-c pueden estar inclinadas con respecto a la horizontal, de manera que no se puedan formar bolsas de gas en la superficie e interferir con la transferencia de corriente entre las placas 180a-c y la cinta transportadora 190.

Aunque en la figura 1 se muestran tres placas, se entiende que se puede utilizar cualquier número y combinación adecuados de placas, así como cualquier trayectoria adecuada para la cinta transportadora 190. En una realización, dirigiendo la cinta transportadora 190 180° alrededor de uno o varios rodillos de guía, la cinta transportadora 190 puede pasar por los lados opuestos de la misma placa 180, de tal manera que se pueden utilizar ambos lados de la placa 180 en el proceso de pulido electrolítico o galvanoplastia. De esta manera, la cinta 190 puede ser guiada en una trayectoria serpenteante alrededor de múltiples placas 180.

La cinta transportadora 190 puede ser una cinta única y continua o puede estar compuesta por una serie de piezas componentes (por ejemplo, eslabones y barras) que están conectadas entre sí para formar la cinta. Cuando la cinta transportadora 190 se desplaza en una línea, en general, recta, las piezas componentes pueden estar alineadas en la misma dirección, y las piezas interconectadas de cada pieza componente pueden ser cubiertas mediante piezas interconectadas de otra pieza componente en una posición u orientación predeterminada por defecto o en línea recta. A medida que la cinta transportadora 190 pasa sobre los rodillos 200a-d y pasa a través de giros, tal como en la trayectoria serpenteante que se muestra en la figura 1, se puede permitir que las piezas componentes giren en un respecto a la otra en múltiples posiciones, exponiendo de este modo de manera más directa las porciones previamente cubiertas de las piezas componentes al fluido electrolítico 170 y a las placas 180a-c. De este modo, en la realización mostrada en la figura. 1, haciendo pasar la cinta 190 a través de la trayectoria serpenteante que se muestra, el sistema 100 facilita la exposición de ciertas partes de las piezas componentes que, de otra manera, no estarían expuestas o correctamente expuestas si se utilizara una trayectoria lineal simple durante el proceso de pulido electrolítico o de galvanoplastia.

En la realización mostrada en la figura 1, se observa que la cinta transportadora 190 y sus piezas componentes tienen un lado superior y un lado inferior, y que los rodillos de guía 200b y 200c en el depósito interior 160 facilitan una mejor exposición del lado inferior de las piezas de interconexión de cada pieza componente. Aunque no se muestra en la figura 1, se pueden emplear configuraciones mediante las cuales los rodillos de guía 200a y 200d pueden estar dispuestos en el fluido electrolítico 170 para facilitar una mejor exposición del lado superior de las piezas de interconexión de cada pieza componente. En otras realizaciones adicionales, otras configuraciones se pueden adaptar para facilitar la exposición de las piezas de interconexión de cada pieza componente al fluido electrolítico 170 y a las placas 180a-c.

La corriente puede ser aplicada a la cinta transportadora 190 mediante un cepillo conductor o un rodillo de contacto, o mediante otra conexión eléctrica dinámica adecuada. En una aplicación de pulido electrolítico, la corriente pasa desde la cinta transportadora 190, a través del fluido electrolítico 170, y a las placas 180a-c. En una aplicación de galvanoplastia, la corriente pasa de las placas 180a-c, a través del fluido electrolítico 170 y a la cinta transportadora 190. En la realización mostrada en la figura 1, las placas 180a-c son fijas dentro del depósito interior 160.

Volviendo ahora a la figura 2, la figura 2 muestra otra vista en sección de un sistema continuo 100 para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de cintas transportadoras metálicas según una realización de la invención. En esta realización, la placa 180b es móvil, para facilitar la carga de la cinta transportadora 190 en el depósito interior 160. Sin embargo, se considera que cualquier combinación de placas 180a-c puede ser móvil de manera similar.

Tal como se muestra en la figura 2, la placa 180b es extraída del depósito interior 160 para facilitar la carga de la cinta transportadora 190 en el depósito interior 160. Cuando es retirada, la placa 180b se aloja en el bastidor 210 del rodillo. El bastidor 210 del rodillo comprende los rodillos de guía 200b y 200c, y tiene una configuración abierta tal que el fluido electrolítico 170 puede circular libremente a través del mismo cuando es posicionado dentro del depósito interior 160. Una vez que la cinta transportadora 190 está posicionada dentro del depósito interior 160, el bastidor 210 del rodillo y la placa 180b pueden ser introducidos en el depósito interior 160 por medio del cilindro hidráulico 230, que también puede ser accionado para retirar el bastidor 210 del rodillo y la placa 180b del depósito interior 160. Aunque están descritos con respecto a un cilindro hidráulico, se contempla que se puede utilizar cualquier dispositivo de desplazamiento vertical para colocar verticalmente el bastidor 210 del rodillo y la placa 180b.

De este modo, según esta realización, la cinta transportadora 190 puede ser colocada sobre el rodillo de guía 200a, en el depósito interior 160 entre las placas 180a y 180c, y sobre el rodillo de guía 200d cuando se carga la cinta transportadora 190. El bastidor 210 del rodillo (que tiene los rodillos de guía 200b y 200c) y la placa 180b se pueden colocar a continuación en el depósito interior 160, y la colocación de los rodillos de guía 200a-d y las placas 180a-c que se muestran en la figura 1 se puede lograr con una placa móvil 180b. En otro ejemplo, el cilindro hidráulico 230 puede desplazar verticalmente la placa 180b, mientras que el bastidor 210 del rodillo permanece estacionario.

Las figuras 3A, 3B y 3C muestran una vista superior, una vista lateral y una vista, en perspectiva, respectivamente, de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de una cinta transportadora metálica según una realización de la invención. En esta realización, la placa 180b se puede desplazar para facilitar la carga de la cinta transportadora 190 en el depósito interior 160. Por lo tanto, el alojamiento del sistema 300 incluye un cilindro hidráulico 230 y un bastidor 210 de rodillo. Tal como se muestra en las figuras 3A-3C, la cinta transportadora 190 es desenrollada de un rollo de alimentación 105 sobre el rodillo de guía 200a y a través del resto del sistema 100, y sale a través del rodillo de guía 200d. La cinta transportadora 190 es guiada por el rodillo de guía 200e sobre el depósito 375, en el que el exceso de fluido electrolítico gotea desde la cinta transportadora 190.

La cinta transportadora 190 es desplazada a lo largo de su recorrido por el sistema de accionamiento 192. El sistema de accionamiento 192 puede ser, por ejemplo, un motor. El sistema de accionamiento 192 del sistema se utiliza para crear un par de torsión o una tensión para tirar de la cinta transportadora 190 desde el rollo de alimentación 105, a través del sistema y sobre el rollo de recogida 195. Un dispositivo tensor 102 se utiliza junto con el rollo de alimentación 105 para crear un par resistivo o una tensión en la cinta transportadora 190 cuando es alimentada desde el rollo de alimentación 105. El dispositivo tensor 102 puede ser, por ejemplo, un freno, un embrague, un motor y sus combinaciones, tanto mecánicas como eléctricas. De este modo, la cinta transportadora 190 puede permanecer bajo tensión durante todo el proceso de pulido electrolítico o galvanoplastia desde el rollo de alimentación 105 al rollo de recogida 195. Sin embargo, se considera que los objetivos de las realizaciones descritas se pueden lograr proporcionando tensión en la cinta transportadora 190, como mínimo, mientras está sumergida en el fluido electrolítico 170.

La tensión mantenida en la cinta transportadora 190 garantiza un buen contacto físico y eléctrico entre las piezas componentes de la cinta transportadora 190 (por ejemplo, eslabones y varillas), y permite que la corriente pase a través de la porción sumergida de la cinta transportadora 190 de manera uniforme. Dicha tensión crea puntos de contacto mayores entre el dispositivo de generación de corriente y la cinta transportadora 190 (así como entre las piezas componentes de la cinta transportadora 190, como eslabones y varillas), lo que da como resultado una menor resistencia eléctrica. Esta mayor conductividad garantiza un flujo de corriente más uniforme en toda la cinta transportadora 190, lo que tiene como resultado un efecto de pulido o de recubrimiento más uniforme.

Para aumentar aún más el área de contacto entre los eslabones y las varillas, aumentando con ello la conductividad, la cinta transportadora 190 puede comprender enlaces en forma de cuña, tales como los que se muestran y describen en la patente U.S. Nº 4,932,925. Dichos enlaces en forma de cuña pueden tener una zona de trabajo endurecida con un radio igual al radio de la varilla, de tal manera que la barra tenga una zona de contacto relativamente grande con el enlace cuando la cinta es mantenida en tensión. Con la cinta en tensión, la varilla se mantiene en la zona en forma de cuña del eslabón con contacto constante entre la varilla y el eslabón.

Las realizaciones de la invención pueden ser utilizadas para el pulido electrolítico y la galvanoplastia de cintas transportadoras que están separadas en secciones más pequeñas, por ejemplo, de 50 pies a 100 pies de longitud, para facilitar su manejo y su transporte. Según las realizaciones descritas, estas secciones pueden ser conectadas secuencialmente, de tal manera que el extremo delantero de un nuevo rollo de cinta esté conectado al extremo posterior del anterior rollo de cinta, para mantener un proceso continuo. Estas secciones pueden ser desconectadas y colocadas en rollos de recogida separados después del procesamiento. Las cadenas de guía se pueden utilizar asimismo para guiar los extremos de la cinta hacia el interior y hacia el exterior del fluido electrolítico 170 mientras se mantiene la tensión.

Las figuras 4A, 4B y 4C muestran una vista superior, una vista lateral y una vista en perspectiva, respectivamente, de un sistema para el pulido electrolítico o la galvanoplastia de una cinta transportadora metálica según otra realización de la invención. Las figuras 4D y 4E muestran una vista frontal en sección y una vista, en perspectiva, en sección, del sistema mostrado en las figuras 4A-4C, que ha sido seccionada por la línea 4D tal como se muestra en la figura 4A. En esta realización, las placas conductoras 480b y 480c son desplazables para facilitar la carga de la cinta transportadora 490 en el depósito interior 460. Las placas conductoras 480b y 480c son móviles en el bastidor 410 del rodillo por medio del dispositivo de desplazamiento 430. El dispositivo de desplazamiento 430 puede ser un cilindro hidráulico, por ejemplo.

Tal como se muestra en las figuras 4A-4E, la cinta transportadora 490 es desenrollada desde un rollo de alimentación 405 sobre el rodillo de guía 400a. La cinta transportadora 490 continúa hacia el depósito exterior 450 y el depósito interior 460, que comprende un baño electrolítico 470. Se aplica corriente a la cinta transportadora 490. La cinta transportadora 490 pasa entre las placas conductoras 480a y 480b en el baño electrolítico 470, y es guiada a lo largo de los rodillos de guía 400b y 400c a lo largo de la parte inferior de las placas conductoras 480b y 480c. A continuación, la cinta transportadora 490 sale del baño electrolítico 470 entre las placas conductoras 480c y 480d.

La galvanoplastia o el pulido electrolítico se consiguen mientras la cinta transportadora 490 está sumergida en el baño electrolítico 470. Con respecto a la galvanoplastia, se aplica una corriente a las placas conductoras 480a-d, oxidando los átomos metálicos que comprenden las placas conductoras y permitiendo que se disuelvan en el baño electrolítico 470. Los iones del metal disueltos en el baño electrolítico 470 son desplazados por el campo eléctrico para recubrir la cinta transportadora 490. De este modo, se deposita una capa de material metálico sobre la superficie de la cinta transportadora 490.

Con respecto al pulido electrolítico, se aplica una corriente a la cinta transportadora 490, oxidando los átomos de metal en la superficie de la cinta transportadora 490 y permitiéndoles disolverse en el baño electrolítico 470. Los iones metálicos disueltos en el baño electrolítico 470 son desplazados por medio del campo eléctrico hacia las placas conductoras 480a-d. Por lo tanto, resulta una superficie más lisa y pulida en la cinta transportadora 490.

Una vez que la cinta transportadora 490 ha sido pulida electrolíticamente o sometida a galvanoplastia, es desplazada a lo largo del rodillo de guía 400d más allá de un primer secador 462 posicionado encima del depósito exterior 450. El primer secador 462 elimina el exceso de electrolito de la cinta transportadora 490 y lo dirige hacia el depósito exterior 450 y/o el depósito interior 460. La cinta transportadora 490 es guiada a lo largo del rodillo de guía 400e debajo de las boquillas de aclarado 465a y 465b, que vierten un fluido de aclarado (tal como agua, por ejemplo) sobre la cinta transportadora 490. Las boquillas de aclarado 465a y 465b están posicionadas sobre el depósito de aclarado 475, que recoge el exceso de agua que gotea de la cinta transportadora 490. Aunque se muestra y describe con respecto a dos boquillas de aclarado 465a y 465b, se contempla que se pueden omitir una o ambas boquillas de aclarado. Además, una o ambas boquillas de aclarado 465a y 465b pueden estar presurizadas para disminuir el tiempo de aclarado y aumentar la eficiencia del aclarado.

La cinta transportadora 490 se desplaza debajo de un segundo secador 467 que elimina el exceso de líquido de aclarado de la cinta transportadora 490. El segundo secador 467 está posicionado sobre el depósito de aclarado 475, de tal manera que el depósito de aclarado 475 continúa recogiendo el exceso de agua que gotea de la cinta transportadora 490 mientras está siendo secada con el segundo secador 467. El primer secador 462 y el segundo secador 467 pueden ser láminas de aire, por ejemplo, para acelerar el secado. Aunque se muestra y describe tanto con el primer secador 462 como con el segundo secador 467, se contempla que se pueden omitir uno o ambos secadores. La cinta transportadora 490 se enrolla a continuación en el rollo de recogida 495.

La cinta transportadora 490 es desplazada a lo largo de la trayectoria descrita anteriormente por medio de un sistema de accionamiento 492. El sistema de accionamiento 492 puede ser un motor, por ejemplo, y está conectado al rollo de recogida 495. La tensión es mantenida en la cinta transportadora 490 como mínimo entre el rodillo de guía 400a y el rodillo de guía 400d (en otras palabras, mientras la cinta transportadora 490 está sumergida en el baño electrolítico 470). Esta tensión se puede conseguir creando un par de torsión o una tensión resistiva en el dispositivo tensor 402, que está conectado al rollo de alimentación 405. El dispositivo tensor 402 puede incluir, por ejemplo, un freno, un embrague, un motor y combinaciones de los mismos, tanto mecánicas como eléctricas.

Aunque en el presente documento están descritos con respecto a las cintas transportadoras, se contempla que los procedimientos y sistemas descritos en este documento pueden ser aplicados a cualquier material enrollable y/o conductor, incluidas cadenas u otros conjuntos continuos de componentes interconectados. Dicho pulido electrolítico o galvanoplastia aplicados según las realizaciones descritas da como resultado una mejor higiene, menor desgaste y fricción en las piezas tratadas, y mejores características de liberación del producto, especialmente con respecto a las aplicaciones de procesamiento de alimentos.

La presente invención ha sido descrita en relación con ejemplos concretos, que pretenden en todos los aspectos ser ilustrativos y no restrictivos. Los expertos en la materia apreciarán que serán adecuadas muchas combinaciones diferentes de materiales y componentes para poner en práctica la presente invención.

5 Otras implementaciones de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la especificación y de la práctica de la invención descrita en el presente documento. Diversos aspectos y/o componentes de las realizaciones descritas pueden ser utilizados individualmente o en cualquier combinación. Se pretende que la especificación y los ejemplos se consideren solo a modo de ejemplo, indicándose el verdadero alcance de la invención en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de pulido electrolítico o galvanoplastia (100) que comprende:
 - 5 un depósito interior (160, 460) configurado para contener fluido electrolítico (170, 470), comprendiendo el depósito interior una placa conductora (180a-c, 480a-d);
 - un sistema de accionamiento (192, 492) configurado para desplazar una cinta transportadora (190, 490) desde un primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) situado fuera del depósito (160, 460), alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) dentro del depósito interior (160, 460), y sobre un tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495), comprendiendo la cinta transportadora (190, 490) un conjunto continuo de piezas componentes interconectadas; y
 - un dispositivo tensor (102, 402) conectado al primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) y configurado para resistir activamente el movimiento de la cinta transportadora (190, 490) entre el primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) y el tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495) para mantener la tensión en la cinta transportadora (190, 490) y el contacto físico entre las piezas componentes interconectadas, en el que las piezas componentes interconectadas giran una con respecto a la otra cuando la cinta transportadora (190, 490) pasa alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) dentro del depósito interior (160, 460) para exponer al fluido electrolítico (170, 470) y a la placa conductora (180a-c, 480a-d) porciones previamente cubiertas de las piezas componentes interconectadas.
- 20 2. Sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende, además, un bastidor (210, 410) conectado a la placa conductora (180a-c, 480a-d).
3. Sistema (100) según la reivindicación 2, en el que, como mínimo, un segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) está conectado al bastidor (210, 410).
- 25 4. Sistema (100) según la reivindicación 2, que comprende, además, un dispositivo de desplazamiento (230, 430) conectado al bastidor (210, 410).
5. Sistema (100) según la reivindicación 4, en el que el dispositivo de desplazamiento (230, 430) está configurado para desplazar como mínimo uno de la placa conductora (180a-c, 480a-d) y el bastidor (210, 410).
- 30 6. Sistema (100) según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de desplazamiento (230, 430) es un cilindro hidráulico.
- 35 7. Sistema (100) según la reivindicación 1, en el que las piezas componentes interconectadas incluyen enlaces y varillas, y el dispositivo tensor está configurado para mantener la tensión en la cinta transportadora para mantener las varillas en las zonas en forma de cuña de los enlaces.
8. Sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende, además, un filtro (110, 210), configurado para filtrar el fluido electrolítico (170, 470).
- 40 9. Sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende, además, un dispositivo de enfriamiento (140), configurado para enfriar el fluido electrolítico (170, 470).
- 45 10. Sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende, además, un secador (462, 467).
11. Sistema (100) según la reivindicación 10, en el que el secador (462, 467) es una lámina de aire.
12. Sistema (100) según la reivindicación 1, que comprende, además, un dispositivo de generación de corriente, configurado para aplicar corriente, como mínimo, a una de la cinta transportadora (190, 490) y la placa conductora (180a-c, 480a-d), en el que el dispositivo tensor está configurado para mantener la tensión en la cinta transportadora (190, 490) para mantener la conductividad eléctrica entre las piezas componentes interconectadas.
- 50 13. Sistema (100) según la reivindicación 1, en el que el sistema de accionamiento (192, 492) es un motor.
- 55 14. Sistema (100) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo tensor (102, 402) comprende, como mínimo, uno de un motor, un freno y un embrague.
15. Sistema (100) según la reivindicación 1, en el que la cinta transportadora se desenrolla del primer rodillo y es enrollada en el tercer rodillo, y el sistema de accionamiento está conectado al tercer rodillo y está configurado para tirar de la cinta transportadora desde el primer rodillo.
- 60 16. Procedimiento para el pulido electrolítico y o la galvanoplastia de una cinta transportadora, que incluye un conjunto continuo de piezas componentes (190, 490) interconectadas, comprendiendo el procedimiento:

65

- desenrollar la cinta transportadora de un primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) en el interior de un baño electrolítico (170, 470) y alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) dentro del baño electrolítico (170, 470), comprendiendo el baño electrolítico (170, 470), como mínimo, una placa conductora (180a, 480a-d);
- 5 aplicar corriente, como mínimo, a una de la cinta transportadora (190, 490) y, como mínimo, la única placa conductora (180a-c, 480a-d) mientras que, como mínimo, parte de la cinta transportadora está dentro del baño electrolítico;
- guiar la cinta transportadora (190, 490) fuera del baño electrolítico (170, 470) y sobre un tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495); y
- 10 mantener activamente la cinta transportadora (190, 490) bajo tensión entre el primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) y el tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495) para mantener el contacto físico entre las piezas componentes interconectadas,
- en el que las piezas componentes interconectadas giran una con respecto a la otra cuando la cinta transportadora (190, 490) pasa alrededor de, como mínimo, un segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) dentro del baño electrolítico (170, 470), para exponer al baño electrolítico (170, 470) y, como mínimo, a la única placa conductora
- 15 (180a-c, 480a-d), porciones previamente cubiertas de las piezas componentes interconectadas.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que la cinta transportadora (190, 490) es desenrollada desde el primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) y es enrollada sobre el tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495) mediante un sistema de accionamiento (192, 492) conectado al tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495).
- 20 18. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que las piezas componentes interconectadas incluyen eslabones y varillas, y la cinta transportadora (190, 490) se mantiene activamente bajo tensión para mantener las varillas en las zonas en forma de cuña de los eslabones.
- 25 19. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que la tensión es mantenida activamente en la cinta transportadora (190, 490) entre el primer rodillo (105, 200a, 400a, 405) y el tercer rodillo (195, 200d, 400d, 495) mediante un dispositivo tensor (102, 402) conectado al primer rodillo (105, 200a, 400a, 405), que está configurado para resistir el desenrollado de la cinta transportadora desde el primer rodillo.
- 30 20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que el dispositivo tensor (102, 402) comprende, como mínimo, uno de un freno, un embrague y un motor.
21. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que, como mínimo, la única placa conductora (180a-c, 480a-d) es móvil.
- 35 22. Procedimiento según la reivindicación 21, en el que, como mínimo la única placa conductora (180a-c, 480a-d) puede ser desplazada mediante un dispositivo de desplazamiento (230, 430).
23. Procedimiento según la reivindicación 22, en el que el dispositivo de desplazamiento (230, 430) es un cilindro hidráulico.
- 40 24. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además: filtrar, como mínimo, una parte del baño electrolítico (170, 470).
- 45 25. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además: enfriar, como mínimo, una parte del baño electrolítico (170, 470).
26. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además: aclarar la cinta transportadora (190, 490).
- 50 27. Procedimiento según la reivindicación 16, que comprende, además: secar la cinta transportadora (190, 490).
28. Procedimiento según la reivindicación 27, en el que la cinta transportadora (190, 490) es secada mediante una lámina de aire (462, 467).
- 55 29. Sistema según la reivindicación 5, en el que, como mínimo, el único segundo rodillo (200b, 200c, 400b, 400c) comprende dos segundos rodillos, estando conectados los dos segundos rodillos al bastidor, y el dispositivo de desplazamiento hace que la tensión se mantenga en la cinta transportadora entre los dos segundos rodillos.
- 60

FIG. 1

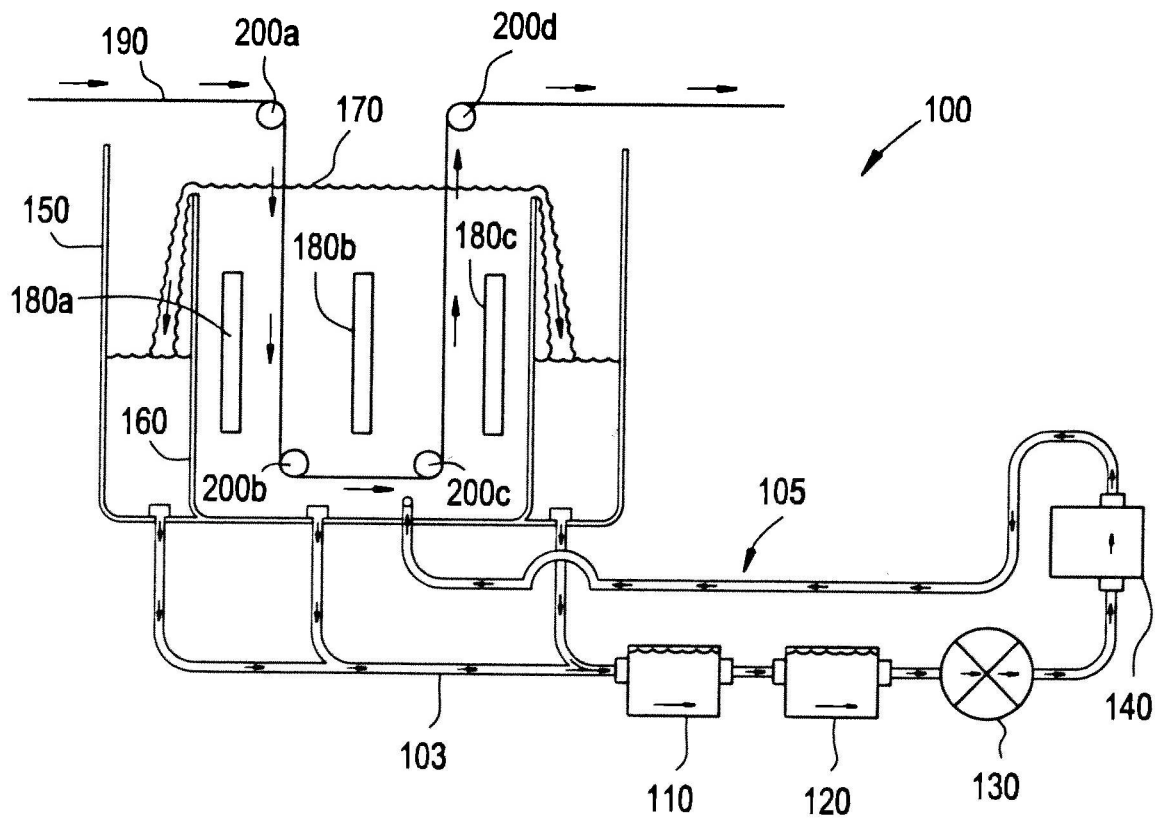


FIG. 2

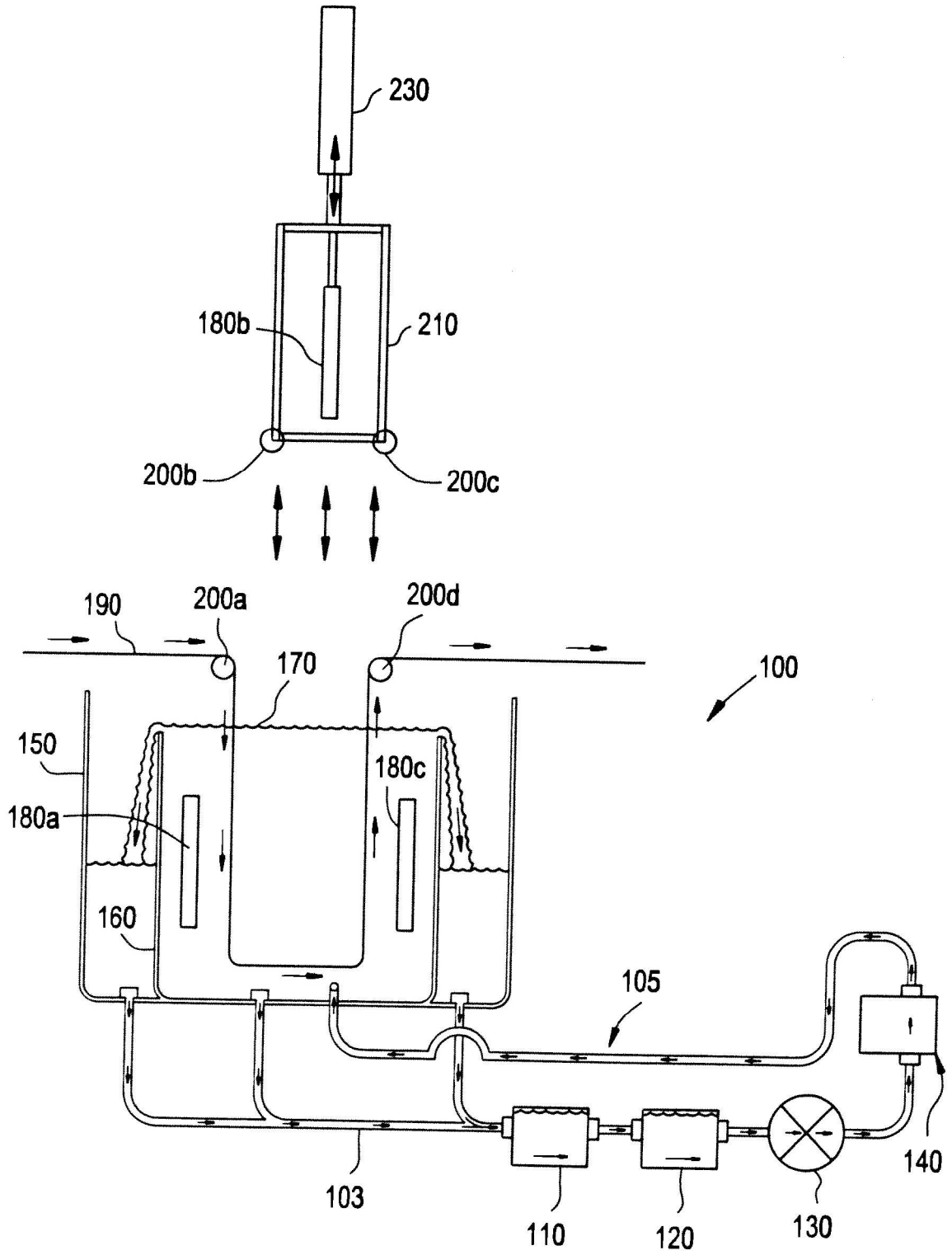


FIG. 3A

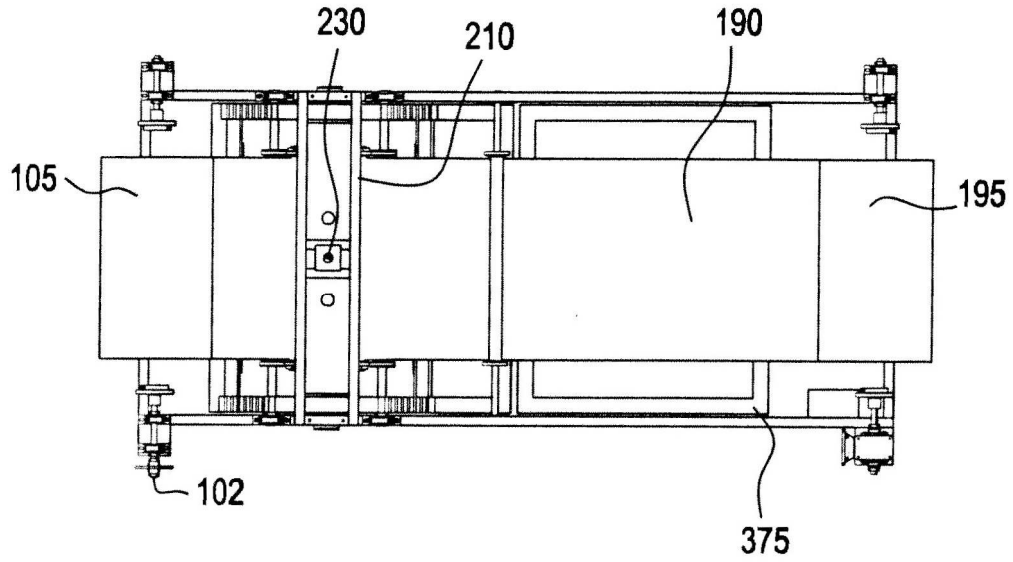


FIG. 3B

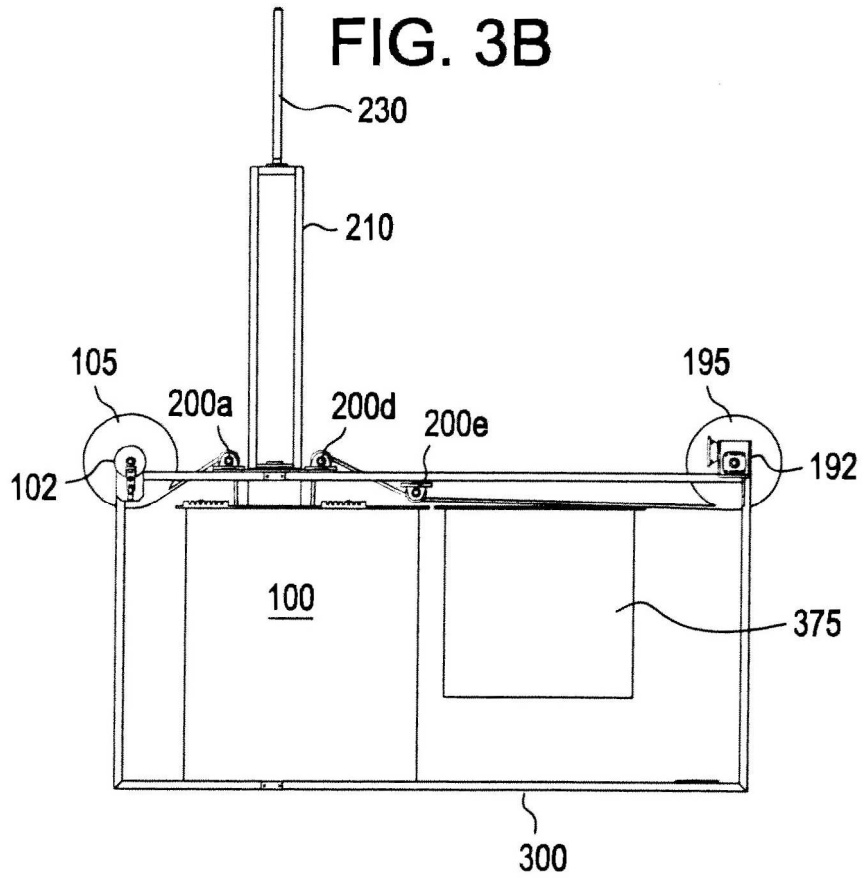


FIG. 3C

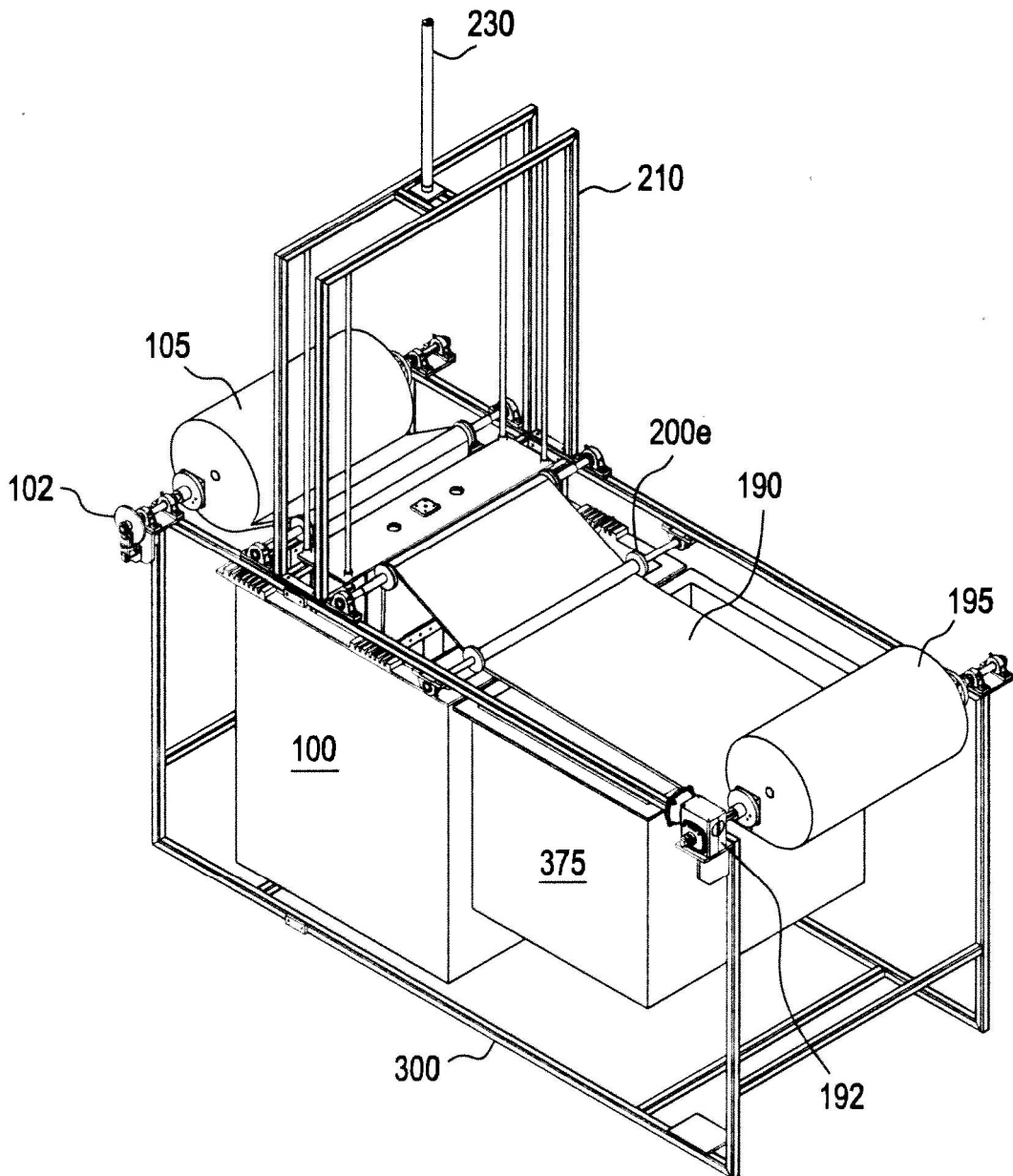


FIG. 4A

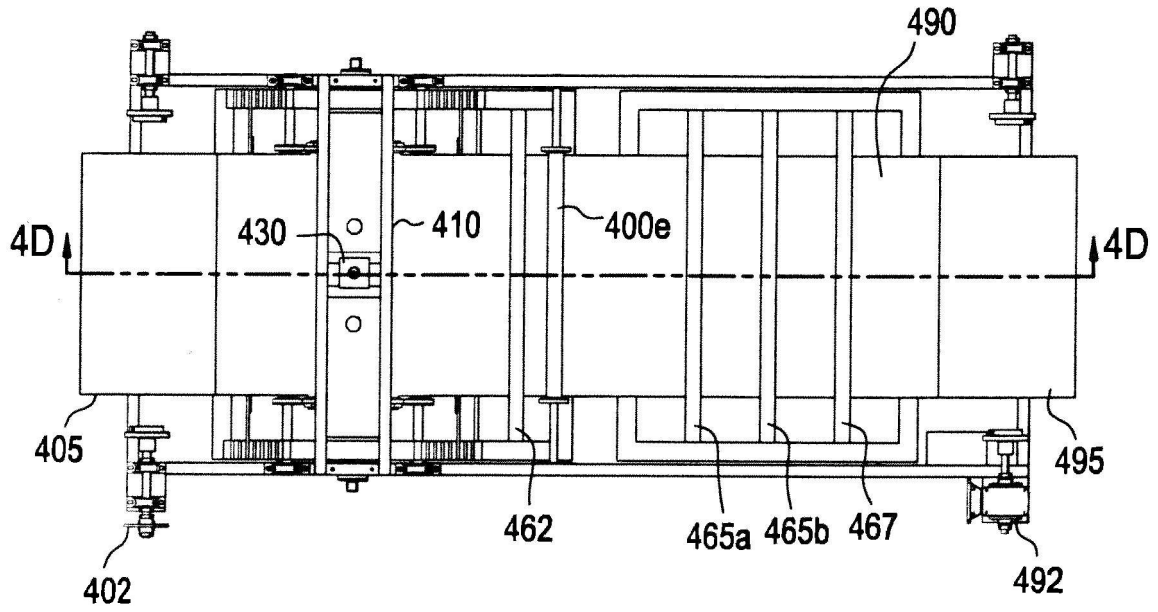


FIG. 4B

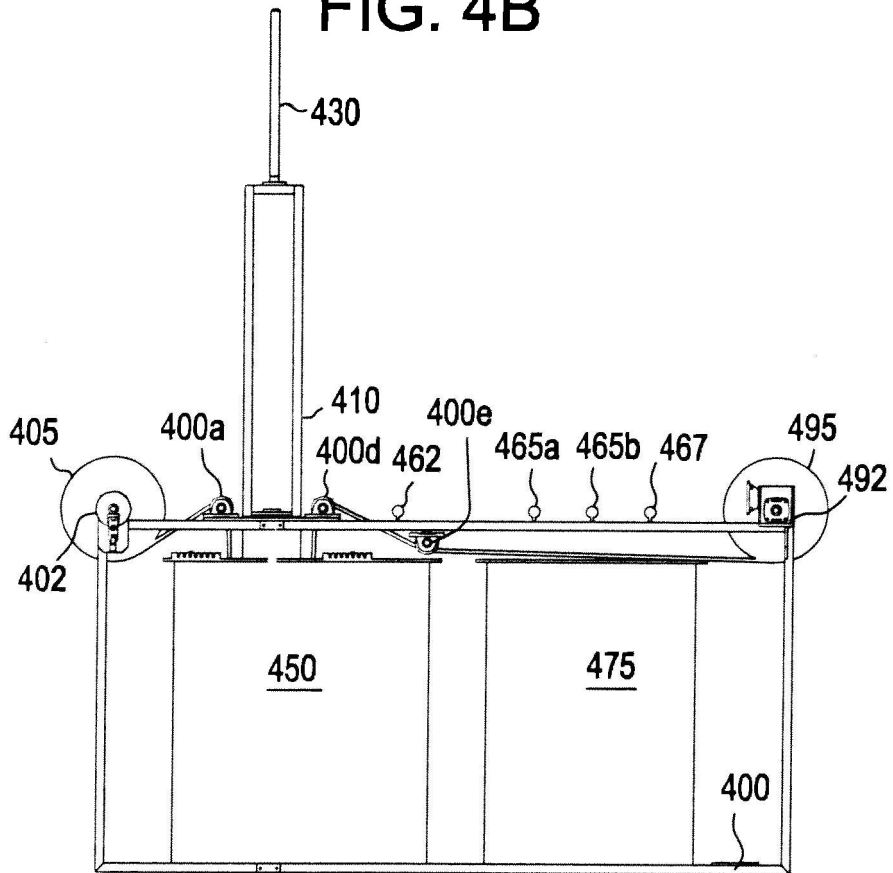


FIG. 4C

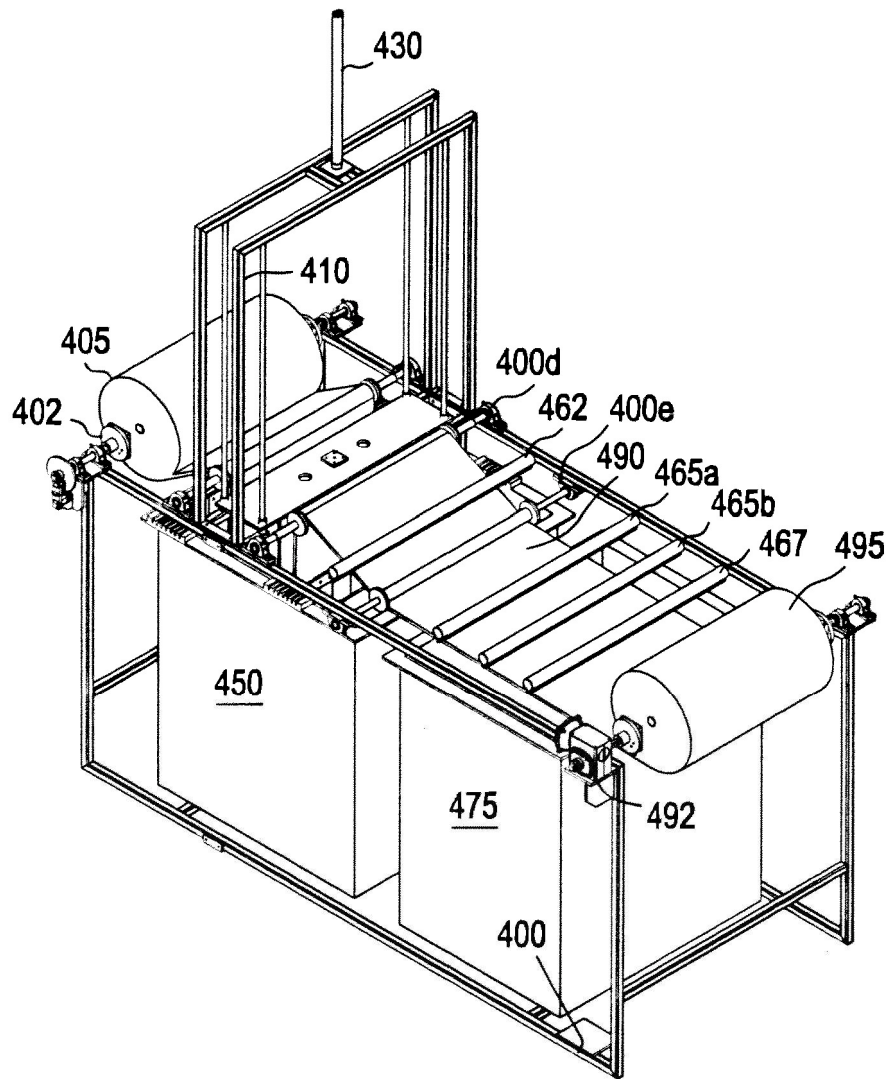


FIG. 4D

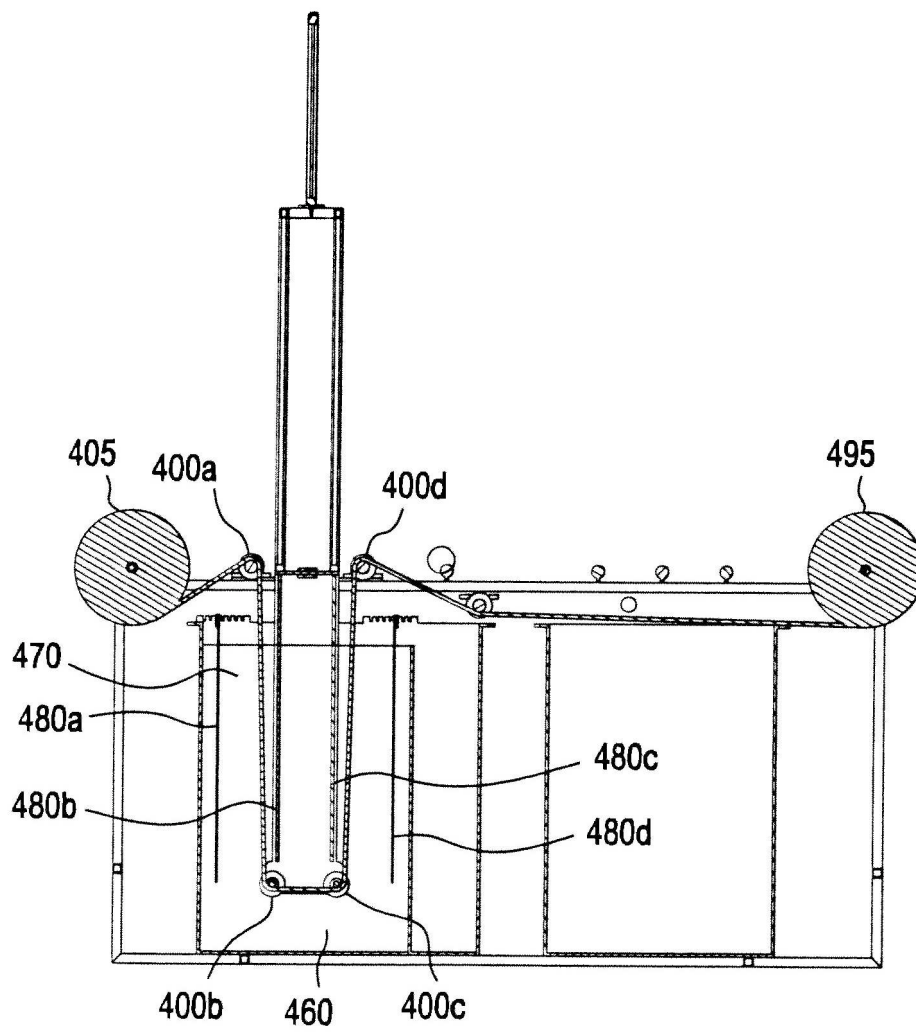


FIG. 4E

