

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 697**

51 Int. Cl.:

B65H 1/26 (2006.01)

B65H 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.01.2020 PCT/EP2020/025043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2020 WO20164802**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2020 E 20702403 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2022 EP 3924281**

54 Título: **Dispositivo y método para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas**

30 Prioridad:

11.02.2019 EP 19020062

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

13.02.2023

73 Titular/es:

BOBST MEX SA (100.0%)

Route de Faraz 3

1031 Mex, CH

72 Inventor/es:

ROD, MICHEL y

CORDELIER, JÉRÉMY

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 933 697 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

Dispositivo y método para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas

5 La invención se refiere a un dispositivo para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas, que comprende una unidad de soporte de pila principal con una unidad de accionamiento de pila principal para subir y bajar la unidad de soporte de pila principal, en donde la unidad de soporte de pila principal comprende una superficie de soporte adaptada para soportar un palé que transporta una pila de láminas, que comprende además una unidad de soporte de pila residual con una unidad de accionamiento de pila residual para subir y bajar la unidad de soporte de pila residual, en donde la unidad de soporte de pila residual comprende una pluralidad de barras de pila residual que se extienden sustancialmente paralelas entre sí y son sustancialmente paralelas a la superficie de soporte, en donde las barras de pila residual están acopladas a una unidad de accionamiento de barras adaptada para mover las barras de pila residual a una región de pila de láminas y retraer las barras de pila residual de la región de pila de láminas, en donde las barras de pila residual están dispuestas en la unidad de soporte de pila residual en forma similar a un rastrillo, de tal manera que pueden colocarse en las ranuras respectivas de un palé que se soporta en la unidad de soporte de pila principal cuando las barras de pila residual están en la región de pila de láminas.

20 Las máquinas de tratamiento de láminas en el sentido de la presente solicitud de patente son, por ejemplo, máquinas de corte de láminas o máquinas de impresión de láminas. Por supuesto, la presente invención también aborda otros tipos de máquinas de tratamiento de láminas.

25 En general, las máquinas de tratamiento de láminas pueden adaptarse a cualquier tipo de material de lámina. Ejemplos de lo mismo son papel, cartón, plásticos, metal, materiales compuestos y cuero.

30 La disposición en forma similar a un rastrillo de las barras de pila residual significa que una pluralidad de barras de pila residual se extiende de una manera sustancialmente paralela desde una base común. Por tanto, un extremo de cada barra de pila residual está conectado a esta base común, en donde un extremo opuesto respectivo sobresale libremente de la misma. Otras palabras que designan esta disposición son "en forma de horquilla" o "cuadrícula". En la presente solicitud de patente, estos términos se ven como sinónimos.

Además, la invención se refiere a un método para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas, que comprende las siguientes etapas:

- 35 a) detectar una altura límite de una pila de láminas que se está procesando en el alimentador de láminas, en donde la pila de láminas está soportada en un palé que está dispuesto sobre una unidad de soporte de pila principal,
- b) soportar la pila de láminas mediante una unidad de soporte de pila residual en el sentido de que una pluralidad de barras de pila residual se empujan en las respectivas ranuras del palé,
- 40 c) retirar el palé que está dispuesto en la unidad de soporte de pila principal de la pila de láminas y colocar un palé de reemplazo que lleva una pila de láminas de reemplazo en la unidad de soporte de pila principal,
- d) poner un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo en contacto con las barras de pila de residual de tal manera que las barras de pila residual se enganchen entre un extremo inferior de la pila de láminas y un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo,
- 45 e) retraer las barras de pila residual de una región de pila de tal manera que la pila de láminas se soporten en la pila de láminas de reemplazo.

50 Dichos dispositivos y métodos se conocen en la técnica. Por ejemplo, el documento EP 0 958 215 B1 desvela un dispositivo como el descrito anteriormente, que puede usarse para realizar un método como el descrito anteriormente.

55 En los dispositivos conocidos para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas, el movimiento de la unidad de soporte de pila principal normalmente está sincronizado con las láminas que se toman de la pila. Esto significa que la unidad de soporte de pila principal se eleva una distancia correspondiente al espesor de una lámina cada vez que se toma una lámina de la pila de láminas. En soluciones alternativas, la unidad de soporte se eleva una distancia correspondiente a un espesor acumulado de un cierto número de láminas después de que este número de láminas se haya tomado de la pila de láminas. Además, la unidad de soporte de pila residual en general, se sincroniza con la unidad de soporte de pila principal cuando las barras de pila residual se empujan en las ranuras de un palé que se coloca en la unidad de soporte de pila principal. En una situación cuando la pila de láminas solo está soportada por las barras de pila residual, se sincronizan con las láminas que se toman de la pila de láminas de la misma manera que la unidad de soporte de pila principal se sincroniza con las mismas (véase arriba). Como resultado, un dispositivo de este tipo para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas permite cambiar una pila de láminas, más precisamente, una pila de láminas que se coloca en un palé correspondiente, sin tener que interrumpir el flujo de láminas que se alimentan desde el alimentador de láminas a una máquina de tratamiento de láminas. Como consecuencia, la máquina de tratamiento de láminas puede operar sin parar.

65

Siempre ha sido un desafío en el campo de los alimentadores de láminas encontrar un buen compromiso entre altas velocidades operativas y un manejo seguro y cuidadoso de láminas sensibles. En otras palabras, las altas velocidades operativas están limitadas por el requisito de no provocar ningún daño o perjuicio a las láminas de la pila de láminas que se procesan en el alimentador de láminas.

5

Por lo tanto, es un objeto de la presente invención eliminar o al menos reducir el conflicto de objetivos mencionado anteriormente. Se debe proporcionar un dispositivo mejorado para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas, que sea capaz de alimentar láminas a altas velocidades operativas sin correr el riesgo de dañar estas láminas.

10

El problema se resuelve mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención se basa en el hallazgo de que la situación en la que las barras de pila residual se retraen desde la región de pila de láminas es crucial para combinar una alta velocidad operativa y una manipulación de láminas cuidadosa. Dicho de otra forma, el conflicto de objetos mencionado anteriormente solo puede reducirse o eliminarse cuando este conflicto de objetos se resuelve para la situación en la que las barras de pila residual se retraen desde la región de pila de láminas. Como en esta situación, las barras de pila residual se enganchan entre un extremo superior de un pila de reemplazo y un extremo inferior de un pila residual que se está procesando actualmente, deben retraerse de tal manera que ni la pila residual ni la pila de reemplazo experimenten ningún daño o detrimento. Como la superficie de soporte es, en general, una superficie horizontal, es decir, una superficie con una superficie vertical normal, el movimiento para llevar las barras de pila residual a la región de pila de láminas es, en general, un movimiento horizontal. También el movimiento de retracción de las barras de pila residual es, en general, horizontal. Dando como resultado que las barras de pila residual del dispositivo inventivo tienen un grado de libertad, en general, vertical. El hecho de que las barras de pila residual sean móviles independientemente unas de otras está relacionado con este grado de libertad vertical. Este grado de libertad vertical o el intervalo de movimiento es la razón por la que las barras de pila residual pueden adaptar su posición vertical a la posición de la parte inferior de una pila residual y/o a la parte superior de una pila de reemplazo. Esto es cierto para las barras de pila residual individuales y para grupos de las mismas. Por lo tanto, las fuerzas verticales que actúan sobre las barras de pila residual se reducen al mínimo. En un caso idealizado, las barras de pila residual solo se cargan por el peso de la pila residual que se coloca en la parte superior de las barras de pila residual. Esto da como resultado un mínimo de fuerzas de fricción entre las barras de la pila residual y las láminas de la pila residual, así como de la pila de reemplazo. Como consecuencia, cuando las barras de pila residual se retraen desde la región de pila de láminas, hay que superar una mínima resistencia. Esto significa que también se minimiza el riesgo de dañar las láminas que están en contacto con las barras de pila residual. De este modo, el dispositivo de acuerdo con la invención es especialmente adecuado para el tratamiento de láminas muy delicadas a altas velocidades de operación. Los efectos y ventajas mencionados anteriormente son especialmente importantes si la superficie superior de la pila de reemplazo o la superficie inferior de la pila residual no es perfectamente uniforme sino que incluye partes onduladas, por ejemplo. A continuación, las barras de pila residual pueden adaptar su posición a esta geometría ondulada.

15

20

25

30

35

40

Los efectos y ventajas mencionados anteriormente también se aplican a los dispositivos para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas, en la que se usa un sensor para detectar la situación de que la pila de reemplazo ha alcanzado su estado operativo. En un dispositivo a modo de ejemplo, esto se detecta monitorizando el levantamiento de las barras de pila residual que resulta del contacto de la pila de reemplazo con las barras de pila residual. Una vez que la pila de reemplazo está operativa, las barras de pila residual pueden retraerse de la región de pila de láminas. El dispositivo de acuerdo con la invención también es ventajoso en este caso, ya que la señal del sensor puede presentar imprecisiones en el intervalo de tiempo. Como consecuencia, el proceso de retracción de las barras de pila residual puede comenzar demasiado tarde. En un dispositivo de acuerdo con la invención, esta imperfección se compensa por la movilidad vertical de las barras de pila residual y no conduce a fuerzas adicionales sobre las mismas. Lo mismo es cierto en el caso de un error del sensor.

45

50

En una realización preferente, las barras de pila residual solo pueden moverse en la dirección sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte mientras están ubicadas en la región de pila de láminas y mientras se retraen desde la región de pila de láminas. En otras palabras, la movilidad vertical de acuerdo con la invención solo se proporciona en esta situación. En todas las demás situaciones, este tipo de movilidad está bloqueada.

55

El intervalo de movimiento predefinido es preferentemente de 15 mm a 150 mm, especialmente de 20 mm a 120 mm. El intervalo de movimiento puede adaptarse de acuerdo con las condiciones específicas en las que se usa el dispositivo. El intervalo de movimiento puede ser, por ejemplo, de 40 mm, 70 mm o 100 mm.

60

La unidad de accionamiento de barras puede ser una unidad de accionamiento de barras eléctrica, neumática o hidráulica. En un ejemplo preferido, es un accionamiento eléctrico lineal.

65

De acuerdo con una realización preferente, se atribuye una posición más baja y una posición más alta a cada una de las barras de pila residual, en donde el dispositivo para cambiar una pila de láminas comprende una unidad de

- bloqueo adaptada para bloquear todas las barras de pila residual en la posición más baja. Como resultado de esto, las barras de pila residual no pueden moverse verticalmente en la condición bloqueada, mientras que la movilidad debe evaluarse en relación con la unidad de accionamiento de pila residual. Por supuesto, la unidad de accionamiento de pila residual aún puede moverse en la dirección vertical y, por lo tanto, las barras de pila residual
- 5 pueden moverse junto con la unidad de accionamiento de pila residual. Como consecuencia, en la condición bloqueada, las barras de pila residual pueden colocarse con mucha precisión en la dirección vertical. Esto es importante cuando las barras de pila residual se van a mover a la región de pila de láminas y especialmente a las ranuras respectivas de un palé que se soporta en la unidad de soporte de pila principal.
- 10 La unidad de bloqueo comprende preferentemente un accionamiento de bloqueo eléctrico, hidráulico o neumático.
- La unidad de accionamiento de barras puede comprender una primera barra de soporte que se extiende en una dirección sustancialmente ortogonal con respecto a las barras de pila residual y que es sustancialmente paralela a la superficie de soporte, en donde las respectivas primeras secciones de extremo de cada una de las barras de pila residual están acopladas a la primera barra de soporte. Preferentemente, la primera barra de soporte puede moverse mediante una unidad de accionamiento de la primera barra de soporte. De este modo, moviendo la primera barra de soporte, también se mueven las barras de pila residual. Como consecuencia, las barras de pila residual pueden moverse a la región de pila de láminas moviendo la primera barra de soporte correspondientemente. Del mismo modo, las barras de pila residual pueden retraerse de la región de pila de láminas. Como todas las barras de pila residual están acopladas a la primera barra de soporte, las barras de pila residual solo pueden moverse juntas. Un diseño de este tipo es de estructura simple y, por lo tanto, fácil de montar y mantener. También los costes de producción son bajos.
- 15
- 20
- Preferentemente, cada una de las barras de pila residual comprende una varilla de guía que está conectada a la respectiva primera sección de extremo, en donde la varilla de guía se guía dentro de una abertura de guía correspondiente, en donde las aberturas de guía están dispuestas en la primera barra de soporte y en donde las varillas de guía y las aberturas de guía se extienden sustancialmente ortogonales a la superficie de soporte. En otras palabras, las varillas de guía y las aberturas de guía se extienden sustancialmente en la dirección vertical. En este contexto, el significado más amplio posible debe atribuirse al término varilla de guía. Una varilla de guía
- 25
- 30 de este tipo puede ser, por ejemplo, una barra de guía o un tubo de guía. El sistema de varillas de guía y aberturas de guía permite la movilidad vertical de cada una de las barras de pila residual, que ya se ha explicado anteriormente. Esto representa una manera confiable y eficiente de hacerlo y de excluir todos los demás grados de libertad.
- 35 Preferentemente, cada una de las barras de pila residual está más cerca de la primera barra de soporte cuando está en la posición más baja que en la posición más alta. En una realización de este tipo, la primera barra de soporte también puede representar un tope de extremo inferior contra el que se apoya la barra de pila residual, cuando está en la posición más baja.
- 40 En una realización alternativa, la varilla de guía comprende una ranura en su circunferencia exterior, que interactúa con un pasador conectado a la primera barra de soporte. El pasador puede moverse en relación con la ranura entre dos posiciones de extremo que están dispuestas una frente a otra. Por supuesto, este sistema de pasador y ranura también puede invertirse cinemáticamente. De esta manera, el intervalo de movimiento predefinido de las barras de pila residual puede implementarse de una manera fácil y confiable.
- 45
- Ventajosamente, la unidad de bloqueo comprende un perfil de bloqueo móvil en una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo, en donde el perfil de bloqueo está soportado de manera deslizante sobre la primera barra de soporte y se extiende sustancialmente paralelo a la primera barra de soporte. En la posición de bloqueo, una parte de bloqueo del perfil de bloqueo se coloca en la parte superior de las barras de pila residual de tal manera que se bloquea el movimiento vertical de las barras de pila residual. Como se ha mencionado anteriormente, las barras de pila residual están preferentemente bloqueadas cuando están en su posición más baja. En la posición de desbloqueo, las partes de bloqueo están fuera de su enganche con las barras de pila residual de tal manera que pueden moverse libremente en una dirección vertical.
- 50
- 55 El perfil de bloqueo puede fabricarse a partir de metal laminado y, preferentemente, se soporta en un carril de guía.
- De acuerdo con una realización preferente, cada una de las varillas de guía está ligeramente inclinada con respecto a la respectiva abertura de guía cuando la barra de pila residual correspondiente está en la posición más alta y en la región de pila de láminas, de tal manera que la varilla de guía se ladea dentro de la respectiva abertura de guía. Como consecuencia, las barras de pila residual se bloquean en la posición más alta. Este mecanismo de bloqueo puede diseñarse como un mecanismo de autobloqueo. En este caso, cada barra de pila residual y la varilla de guía conectada a la misma forman un conjunto de barras de pila residual y un centro de gravedad de cada conjunto de barras de pila residual está separado de la varilla de guía respectiva. Como consecuencia, por efecto de la gravedad, el conjunto de barras de pila residual se inclinará con respecto a la abertura de guía correspondiente y, por lo tanto, hará que la varilla de guía se ladee en el mismo.
- 60
- 65

El dispositivo para cambiar una pila de láminas comprende preferentemente un medio de desbloqueo que está adaptado para llevar una o más de las varillas de guía a una posición no inclinada con respecto a la respectiva abertura de guía o aberturas de guía. En la posición no inclinada, la varilla de guía ya no está ladeada dentro de la abertura de guía correspondiente. En esta posición, la varilla de guía puede moverse libremente dentro de la
 5 abertura de guía. Ejemplos de tales medios de desbloqueo son una palanca de desbloqueo y un perfil de desbloqueo. Ambos se hacen pivotar contra una o más barras de pila residual para desbloquearlas y, por lo tanto, mueven las barras de pila residual a la posición no inclinada.

Con el fin de permitir una transición suave de las barras de pila residual desde una posición más alta a una posición
 10 más baja, pueden asignarse unos amortiguadores a cada una de las barras de pila residual. Pueden asegurarse de que las barras de pila residual alcancen la posición más baja con un movimiento suave y consistente. Los amortiguadores pueden disponerse en la primera barra de soporte, la varilla de guía o la barra de pila residual.

En una alternativa, la unidad de accionamiento de barras comprende una pluralidad de unidades de accionamiento
 15 de barras de pila residual, en donde cada una de las barras de pila residual está acoplada a una sola unidad de accionamiento de barras de pila residual de tal manera que las barras de pila residual están adaptadas para moverse a una región de pila de láminas independientemente unas de otras y/o para retraerse desde la región de pila de láminas independientemente unas de otras. Por supuesto, también en esta realización, las barras de pila residual son independientes unas de otras con respecto al intervalo de movimiento predefinido en la dirección
 20 sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte. Como consecuencia, es posible retraer las barras de pila residual desde la región de pila de láminas una por una o en grupos definibles libremente. Lo mismo es cierto para mover las barras de pila residual a la región de pila de láminas.

En una realización especialmente preferente, las barras de pila residual se mueven a la región de pila de láminas
 25 de manera acoplada y dependiente, es decir, todas las barras de pila residual se mueven juntas a la región de pila de láminas, pero se retraen de la misma independientemente unas de otras.

Ejemplos de unidades de accionamiento de barras de pila residual incluyen ejes lineales, accionamientos eléctricos
 30 lineales, accionamientos neumáticos y accionamientos hidráulicos.

De acuerdo con una variante, cada una de las unidades de accionamiento de la barra de pila residual comprende
 un carro deslizante, en donde la barra de pila residual correspondiente está acoplada al carro deslizante. En esta realización, cada carro deslizante es un medio para acoplar la barra de pila residual correspondiente a la unidad de accionamiento de barras de pila residual correspondiente. El carro deslizante representa un movimiento preciso
 35 en la dirección horizontal. Es más, garantiza un acoplamiento fiable de la barra de pila residual a la correspondiente unidad de accionamiento de barras de pila residual.

Preferentemente, cada carro deslizante se acopla a la barra de pila residual correspondiente a través de un
 40 mecanismo de leva. En este contexto, el mecanismo de leva debe entenderse en el sentido más general. Una leva de un mecanismo de leva de este tipo puede comprender una superficie de leva exterior de una superficie de leva interior, es decir, la superficie de leva puede proporcionarse en cualquier tipo de saliente o como una superficie límite de un rebaje o abertura. El mecanismo de leva está diseñado de tal manera que permite el intervalo de movimiento predefinido en una dirección sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte. Además, el mecanismo de leva está adaptado para transferir las fuerzas y/o los pares necesarios para mover las barras de
 45 pila residual a la región de pila de láminas y retraerlas de la misma.

En este caso, la unidad de bloqueo puede comprender un rebaje de bloqueo que forma parte de cada uno de los
 50 mecanismos de leva. De este modo, en el estado bloqueado, un elemento equivalente del mecanismo de leva está ubicado en el rebaje de bloqueo y bloquea el movimiento de la barra de pila residual correspondiente en la dirección vertical. Una vez que el elemento equivalente ha salido del rebaje de bloqueo, la barra de pila residual correspondiente puede moverse dentro del intervalo de movimiento predefinido.

En una realización más, las secciones de extremo de las barras de pila residual que se orientan hacia fuera de la
 55 unidad de accionamiento de barras se soportan en una segunda barra de soporte cuando las barras de pila residual están en la región de pila de láminas. En este caso, la segunda barra de soporte puede estar dispuesta sustancialmente paralela a una primera barra de soporte y/o sustancialmente ortogonal a las barras de pila residual. Como consecuencia, las barras de pila residual se mantienen en una posición bien definida y estable, cuando están en la región de pila de láminas.

La segunda barra de soporte puede estar equipada con un sensor, que sea capaz de detectar la presencia de los
 60 extremos de las barras de pila residual que se soportan en la segunda barra de soporte. Puede adaptarse el mismo sensor o uno adicional para detectar la presencia de una pila de láminas de reemplazo debajo de las barras de pila de láminas residuales detectando un levantamiento de las barras de pila residual una vez que se hace contacto con el extremo superior de la pila de láminas de reemplazo. Posteriormente, puede iniciarse la retracción de las
 65 barras de pila residual.

5 En una realización adicional, las barras de pila residual pueden acoplarse a una unidad de colocación horizontal. Con la unidad de colocación horizontal, las barras de pila residual pueden moverse en una dirección ortogonal a la extensión general de las barras de pila residual. Por tanto, puede adaptarse la posición relativa entre las barras de pila residual y las ranuras correspondientes de un palé. Por lo tanto, se garantiza poder colocar las barras de pila residual en las ranuras correspondientes de una manera bien definida.

10 Además, el problema se resuelve mediante un método de acuerdo con la reivindicación 13. Los efectos y ventajas mencionados con respecto al dispositivo para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas se aplican mutandis mutandis para este método.

15 Preferentemente, todas las barras de pila residual se bloquean en la posición más baja durante las etapas b) a c). Como consecuencia, las barras de pila residual pueden colocarse con precisión en las ranuras correspondientes del palé.

20 Durante o después de la etapa d) las barras de pila residual pueden desbloquearse y durante la etapa d) y/o e) una o más de las barras de pila residual pueden moverse fuera de la posición más baja. Se hace referencia a los efectos y ventajas mencionados anteriormente.

25 En una realización, se detecta un contacto entre el extremo superior de la pila de láminas de reemplazo y las barras de pila residual para cada una de las barras de pila residual individualmente durante la etapa d). Para este fin, puede atribuirse un sensor a cada barra de pila residual. Como se ha explicado anteriormente, un sensor de este tipo puede estar adaptado para detectar la elevación de la barra de pila residual correspondiente que resulta del contacto con una pila de láminas de reemplazo. Posteriormente, las barras de pila residual pueden retraerse desde la región de pila de láminas.

30 Durante la etapa e), las barras de pila residual pueden retraerse independientemente unas de otras. Las barras de pila residual pueden retraerse individualmente, es decir, una por una o en grupos definibles libremente. El movimiento de retracción de las barras individuales puede superponerse en el tiempo, es decir, puede moverse al mismo tiempo más de una barra de pila residual. Por ejemplo, una barra de pila residual puede estar cerca del final del movimiento de retracción mientras que una barra de pila residual diferente justo comienza a retraerse. Se prefiere que no todas las barras de pila residual se retraigan al mismo tiempo.

35 Ventajosamente, todas las barras de pila residual se mueven a su respectiva posición más baja después de la etapa e). Este movimiento puede accionarse únicamente por la gravedad. Además, pueden estar bloqueadas en la posición más baja.

En lo que sigue, las realizaciones de la invención se explicarán haciendo referencia a las figuras adjuntas.

40 - La figura 1 muestra un dispositivo para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas de acuerdo con una primera realización de la invención,

- la figura 2 muestra un detalle de la figura 1, en donde las barras de pila residual están fuera de la región de pila de láminas,

45 - la figura 3 muestra un detalle de la figura 1 correspondiente a la figura 2, en donde las barras de pila residual están en la región de pila de láminas,

- la figura 4 muestra un detalle IV de la figura 3,

50 - la figura 5 muestra un detalle V de la figura 3, en donde las barras de pila residual están en una posición más baja,

- la figura 6 muestra el detalle V de la figura 3, en donde las barras de pila residual están en una posición más alta,

55 - la figura 7 muestra el detalle V de la figura 3, en donde las barras de pila residual están bloqueadas en la posición más alta,

60 - la figura 8 muestra el detalle V de la figura 3, en donde las barras de pila residual están bloqueadas en la posición más baja,

- la figura 9 muestra el detalle V de la figura 3, en donde las barras de pila residual están a punto de desbloquearse de la posición más alta,

65 - la figura 10 muestra un dispositivo para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas para una máquina de tratamiento de láminas de acuerdo con una segunda realización de la invención,

- la figura 11 muestra un detalle de la figura 10, en donde las barras de pila residual están en la región de pila de láminas,
- 5 - la figura 12 muestra el detalle de la figura 11, en donde no se muestra un estribo para láminas,
- la figura 13 muestra el detalle de las figuras 11 y 12, en donde solo una barra de pila residual se extiende en la región de pila de láminas,
- 10 - la figura 14 muestra el detalle de las figuras 11 a 13, en donde las barras de pila residual están fuera de la región de pila de láminas,
- la figura 15 muestra el detalle XV de la figura 13,
- 15 - la figura 16 muestra la sección XVI-XVI de la figura 14,
- la figura 17 muestra el detalle XVII de la figura 16, en donde la barra de pila residual está bloqueada en la posición más baja,
- 20 - la figura 18 muestra el detalle XVII de la figura 16, en donde la barra de pila residual puede moverse verticalmente y está ubicada en la posición más baja,
- la figura 19 muestra el detalle XVII de la figura 16, en donde la barra de pila residual puede moverse verticalmente y está ubicada en la posición más alta,
- 25 - la figura 20 muestra el detalle XVII de la figura 16, en donde la barra de pila residual está ubicada en la posición más alta y se apoya contra un carro deslizante, y
- la figura 21 muestra el detalle XVII de la figura 16, en donde la barra de pila residual está a punto de desbloquearse de la posición más baja.
- 30

La figura 1 muestra un alimentador de láminas 10 que comprende un dispositivo 12 para cambiar una pila de láminas, en donde la pila de láminas está representada por una sola lámina 14 que se coloca en un palé 16.

- 35 El palé 16 está soportado en una unidad de soporte de pila principal 18, que está acoplado a una unidad de accionamiento de pila principal 20 para levantar y bajar la unidad de soporte de pila principal 18. De manera más precisa, el palé 16 está soportado sobre una superficie de soporte 22 de la unidad de soporte de pila principal 18.

- 40 El dispositivo 10 comprende además una unidad de soporte de pila residual 24, que está acoplado a una unidad de accionamiento de pila residual 26 para levantar y bajar la unidad de soporte de pila residual 24.

- 45 Como puede verse mejor en las figuras 2 y 3, la unidad de soporte de pila residual 24 comprende una pluralidad de barras de pila residual 28. Se extienden sustancialmente paralelas entre sí y también sustancialmente paralelas a la superficie de soporte 22.

- Las barras de pila residual 28 pueden moverse a una región de pila de láminas 30 (véase la figura 3) y pueden retraerse desde la región de pila de láminas 30 (véanse las figuras 1 y 2).

- 50 Con el fin de permitir este movimiento, las barras de pila residual 28 están acopladas a una unidad de accionamiento de barras 32, que comprende una primera barra de soporte 34. De manera más precisa, las respectivas primeras secciones de extremo 28a de las barras de pila residual 28 están acopladas a la primera barra de soporte 34.

- 55 La primera barra de soporte 34 está dispuesta sustancialmente ortogonal a las barras de pila residual 28 y en paralelo a la superficie de soporte 22.

- 60 De este modo, las barras de pila residual 28 están dispuestas en la unidad de soporte de pila residual 32 de una manera similar a un rastrillo. Como consecuencia, pueden colocarse en las respectivas ranuras 36 del palé 16 (véase la figura 1).

- En el ejemplo mostrado, la primera barra de soporte 34 se fabrica a partir de metal laminado.

Se observa además que en la figura 1 solo se representan unas pocas ranuras 36 de manera muy esquemática.

- 65 En principio, el número de ranuras 36 es independiente del número de barras de pila residual 28.

En una realización preferente, el palé 16 puede ser un palé estándar que tenga el número de ranuras 36 habitual para los palés estándares.

5 El número de barras de pila residual 28 es una elección cuando se diseña el alimentador de láminas 10. En el ejemplo mostrado, se usan diez barras de pila residual 28.

Normalmente, el número de barras de pila residual 28 es inferior al número de ranuras 36.

10 Como puede verse mejor en las figuras 5 a 9, cada una de las barras de pila residual 28 comprende una varilla de guía 38 que está conectada a la primera sección de extremo 28a de la respectiva barra de pila residual 28.

Cada una de las varillas de guía 38 se guía dentro de una abertura de guía correspondiente 40, que se proporciona en la primera barra de soporte 34.

15 Tanto la varilla de guía 38 como la abertura de guía 40 se extienden sustancialmente ortogonales a la superficie de soporte 22, por lo tanto en una dirección sustancialmente vertical.

20 Puede verse, por ejemplo, a partir de la comparación de las figuras 5 y 6 que cada una de las barras de pila residual 28 puede moverse dentro de un intervalo de movimiento predefinido en una dirección sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte 22, es decir, en una dirección sustancialmente vertical en los ejemplos mostrados en las figuras.

Esta movilidad debe entenderse siempre como un movimiento relativo a la unidad de soporte de pila residual 32.

25 En la figura 5, la barra de pila residual asume la posición más baja y en la figura 6, la posición más alta.

Tal movimiento puede realizarse independientemente por cada una de las barras de pila residual. Dicho de otro modo: los movimientos verticales de las barras de pila residual 28 con respecto a la primera barra de soporte 34 no están acoplados de ninguna manera.

30 La barra de pila residual 28 puede bloquearse en la posición más alta (véase la figura 7). Con el fin de hacerlo, se inclina ligeramente con respecto a la extensión de la respectiva abertura de guía 40. Como consecuencia, la varilla de guía 38 se ladea dentro de la abertura de guía 40. El movimiento de inclinación está indicado por la flecha 42 en la figura 7.

35 En el ejemplo mostrado, el centro de gravedad 44 de un conjunto que comprende la barra de pila residual 28 y la varilla de guía 38 unida a la misma, se encuentra a cierta distancia de la abertura de guía 40.

40 Como resultado de esto, se producirá el movimiento de inclinación, una vez que la barra de pila residual 28 está en la región de pila de láminas 30 y en la posición más alta.

Con el fin de devolver la barra de pila residual 28 al estado móvil y desde allí a la posición más baja, se proporciona un medio de desbloqueo 46.

45 El medio de desbloqueo 46 está dispuesto debajo de la primera barra de soporte 34 y puede engancharse con la varilla de guía 38 de tal manera que se incline hacia atrás para extenderse sustancialmente paralela a la extensión de la abertura de guía 40. Posteriormente, la barra de pila residual 28 puede moverse a la posición más baja (véase la figura 5).

50 También en esta posición puede bloquearse la barra de pila residual 28. Para este fin, se proporciona una unidad de bloqueo 48, que comprende un perfil de bloqueo 50.

55 El perfil de bloqueo 50 puede estar en una posición de desbloqueo (véanse las figuras 5, 6, 7 y 9) o en posición de bloqueo (véase la figura 8). Con el fin de cambiar de posición, se soporta de manera deslizante en la primera barra de soporte 34, a la que se extiende sustancialmente paralela. En la posición de bloqueo, una parte del perfil de bloqueo 50 está dispuesta en la parte superior de la primera sección de extremo 28a de la barra de pila residual 28 de tal manera que la barra de pila residual 28 no puede moverse fuera de la posición más baja.

60 Cuando las barras de pila residual 28 se extienden a la región de pila de láminas 30, las respectivas segundas secciones de extremo 28b del mismo pueden soportarse en una segunda barra de soporte 51, que se extiende, en general, paralela a la primera barra de soporte 34.

65 Con el fin de posicionar las barras de pila residual 28 en una dirección horizontal que se extiende ortogonalmente a la extensión general de las barras de pila residual 28, se proporciona una unidad de colocación 52 (véase la figura 4). Esta unidad de colocación 52 se usa principalmente para alinear las barras de pila residual 28 con las ranuras correspondientes 36 del palé 16.

5 En las figuras 10 a 21 se muestra un alimentador de láminas 10 que comprende un dispositivo 12 para cambiar una pila de láminas de acuerdo con una segunda realización. En lo que sigue, solo se explicarán en detalle las diferencias entre la segunda realización y la primera realización. Además de esto, se hace referencia a las explicaciones anteriores.

De nuevo, la pila de láminas está representada por una sola lámina 14. Como puede verse en la figura 11, puede usarse un estribo de pila 53 con el fin de colocar con precisión la pila de láminas.

10 Es más, el estribo de pila 53, especialmente su parte superior que comprende unas barras verticales, se usa para retener las láminas cuando se retraen las barras de pila residual 28. Como las láminas se apoyan contra el estribo de pila 53, no se mueven junto con las barras de pila residual 28 sino que permanecen sustancialmente inmóviles.

15 En el dispositivo 12 de acuerdo con la segunda realización principalmente la unidad de accionamiento de barras 32 y el acoplamiento correspondiente de las barras de pila residual 28 a la misma es diferente de la primera realización (véanse las figuras 11 a 14). La unidad de accionamiento de barras 32 comprende ahora una pluralidad de unidades de accionamiento de barras 54, en donde cada una de las barras de pila residual 28 está acoplada a una única unidad de accionamiento de barras de pila residual 54. Por esta razón, cada una de las barras de pila residual 28 puede moverse a la región de pila de láminas 30 independientemente de las otras barras de pila residual 28. Lo mismo es válido para la retracción de las barras de pila residual 28 de la región de pila de láminas 30.

Cada una de las unidades de accionamiento de barras de pila residual 54 comprende un carro deslizante 56.

25 La barra de pila residual correspondiente 28 se acopla al carro deslizante a través de un mecanismo de leva 58.

En el ejemplo mostrado, el mecanismo de leva 58 comprende un pasador 60, que está unido al carro deslizante 56 y una abertura de leva 62, que está conectada a la barra de pila residual 28. El pasador 60 se recibe en la abertura de leva 62.

30 La abertura de leva 62 tiene una forma, en general, triangular, en donde un lado del triángulo se extiende sustancialmente paralelo a la barra de pila residual correspondiente 28.

35 Además, las esquinas del triángulo están dispuestas de tal manera que en una región alejada de la respectiva segunda sección de extremo 28b de la barra de pila residual correspondiente 28, el pasador 60 puede moverse en una dirección sustancialmente vertical dentro de la abertura de leva 62.

En la esquina dispuesta junto a la respectiva segunda sección de extremo 28b de la barra de pila residual correspondiente, se dispone un rebaje de bloqueo 64.

40 Cuando el pasador 60 está dispuesto en el rebaje de bloqueo 64, se bloquea un movimiento vertical de la barra de pila residual correspondiente. Como consecuencia, el rebaje de bloqueo 64 es parte de la unidad de bloqueo 48 que puede bloquear la barra de pila residual en la posición más baja.

45 El pasador 60 puede sacarse del rebaje de bloqueo 64 mediante los medios de desbloqueo 46, lo que crea un movimiento relativo entre la barra de pila residual 28 y el carro deslizante 56 empujando ligeramente la barra de pila residual 28 en la dirección de la región de pila de láminas 30 (véase la figura 21).

50 Ya que el mecanismo de leva 58 como tal solo define una conexión de pivote entre el carro deslizante 56 y la barra de pila residual 28, se proporciona un estribo 56a en el carro deslizante 56, que bloquea un movimiento relativo de rotación de la barra de pila residual 28 con respecto al carro deslizante. Esto puede verse especialmente en la figura 20.

55 En lo que sigue, se explica la operación del alimentador de láminas 10 con un dispositivo para cambiar una pila de láminas de acuerdo con las realizaciones primera y segunda.

Durante la operación del alimentador de láminas 10, se monitoriza una altura restante de la pila de láminas, representada por la lámina única 14. Como se ha explicado anteriormente, la pila de láminas se coloca en el palé 16 que está dispuesto en la superficie de soporte 22 de la unidad de soporte de pila principal 18.

60 Una vez que se detecta una altura límite predefinida de la pila de láminas, se concluye que es necesario proporcionar una pila de láminas de reemplazo en el alimentador de láminas 10.

65 Para este fin, la pila de láminas que se está procesando actualmente, que se denominará pila de láminas residual, se soporta por la unidad de soporte de pila residual 24 en el sentido de que las barras de pila residual 28 se mueven a las respectivas ranuras 36 del palé 16. Por tanto, las barras de pila residual 28 se llevan a la región de pila de láminas 30.

Las barras de pila residual 28 se bloquean en la posición más baja mientras se mueven a la región de pila de láminas 30.

- 5 El movimiento se alimenta mediante la primera barra de soporte 34 (primera realización) o las unidades de accionamiento de barra de pila residual 54 (segunda realización).

10 Una vez que la pila de láminas residual está completamente soportada en las barras de pila residual 28, el palé 16 puede retirarse bajando la unidad de soporte de pila principal 18. Posteriormente, un palé de reemplazo 16 que lleva una pila de láminas de reemplazo se coloca en la unidad de soporte de pila principal 18.

15 Después de eso, la unidad de soporte de pila principal 18 se eleva hasta que un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo entra en contacto con las barras de pila residual 28. Este contacto puede detectarse por un sensor específico que sea capaz de detectar la pequeña elevación de las barras de pila residual 28 al hacer contacto con la pila de láminas de reemplazo.

20 En una realización preferente, se emplea un sensor en el extremo delantero de las barras de pila residual 28. Este sensor está adaptado para detectar movimientos de los extremos o puntas delanteros de las barras de pila residual 28.

Se emplea otro sensor en el extremo trasero de las barras de pila residual. Este sensor está adaptado para detectar movimientos de los extremos traseros del mismo.

25 En una solución alternativa, cada una de las barras de pila residual 28 está equipada con dos sensores, uno en el respectivo extremo delantero y otro en el respectivo extremo trasero.

El objetivo general es detectar la primera de las barras de pila residual 28, que se mueve después de haber hecho contacto con la pila de láminas de reemplazo.

30 A continuación, las barras de pila residual se enganchan entre un extremo inferior de la pila de láminas y un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo.

35 Justo antes de que la pila de láminas de reemplazo entre en contacto con las barras de pila residual 28, se desbloquean mientras aún permanecen en la posición más baja.

Para este fin, el perfil de bloqueo 50 se mueve a la posición de desbloqueo en la primera realización.

40 En la segunda realización, la barra de pila residual 28 se mueve ligeramente hacia la región de pila de láminas 30 mediante los medios de desbloqueo 46. Por tanto, se mueve en relación con los carros deslizantes 56 de tal manera que el pasador 60 sale del rebaje de bloqueo 64.

45 Ahora las barras de pila residual 28 pueden moverse dentro de un intervalo de movimiento predefinido en una dirección sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte 22. Como consecuencia, pueden adaptar su posición vertical a la geometría de la parte superior de la pila de láminas de reemplazo y a la parte inferior de la pila de láminas residual.

Después, las barras de pila de láminas residuales 28 se retraen desde la región de pila de láminas 30 de tal manera que la pila de láminas residuales se soportan en la pila de láminas de reemplazo.

50 Mientras se retraen, las barras de pila residual 28 aún pueden moverse dentro del intervalo de movimiento predefinido.

55 En la primera realización, todas las barras de pila residual 28 se retraen juntas, en donde, en la segunda realización, las barras de pila residual 28 se retraen independientemente unas de otras, por ejemplo siguiendo un patrón predefinido.

Cuando las barras de pila residual 28 se retraen completamente desde la región de pila de láminas 30, se mueven a la posición más baja.

60 Los alimentadores de láminas 10 mostrados en las figuras pueden usarse en combinación con cualquier tipo de máquina de tratamiento de láminas (no representada), por ejemplo, una máquina de corte de láminas o una máquina de impresión de láminas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (12) para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas (10) para una máquina de tratamiento de láminas,

5

que comprende una unidad de soporte de pila principal (18) con una unidad de accionamiento de pila principal (20) para subir y bajar la unidad de soporte de pila principal (18), en donde la unidad de soporte de pila principal (18) comprende una superficie de soporte (22) adaptada para soportar un palé (16) que transporta una pila de láminas,

10

que comprende además una unidad de soporte de pila residual (24) con una unidad de accionamiento de pila residual (26) para subir y bajar la unidad de soporte de pila residual (24), en donde la unidad de soporte de pila residual (24) comprende una pluralidad de barras de pila residual (28) que se extienden sustancialmente paralelas entre sí y son sustancialmente paralelas a la superficie de soporte (22),

15

en donde las barras de pila residual (28) están acopladas a una unidad de accionamiento de barras (32) adaptada para mover las barras de pila residual (28) a una región de pila de láminas (30) y retraer las barras de pila residual (28) desde la región de pila de láminas (30),

20

en donde las barras de pila residual (28) están dispuestas en la unidad de soporte de pila residual (24) en forma similar a un rastrillo, de tal manera que pueden colocarse en las ranuras respectivas (36) de un palé (16) que se soporta en la unidad de soporte de pila principal (18) cuando las barras de pila residual (28) están en la región de pila de láminas (30),

25

caracterizado por que

cada una de las barras de pila residual (28) puede moverse dentro de un intervalo de movimiento predefinido en una dirección sustancialmente ortogonal a la superficie de soporte (22), en donde las barras de pila residual (28) pueden moverse independientemente unas de otras.

2. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se atribuye una posición más baja y una posición más alta a cada una de las barras de pila residual (28), y **por que** el dispositivo (12) comprende una unidad de bloqueo (48) adaptada para bloquear todas las barras de pila residual (28) en la posición más baja.

30

3. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de accionamiento de barras (32) comprende una primera barra de soporte (34) que se extiende en una dirección sustancialmente ortogonal con respecto a las barras de pila residual (28) y que es sustancialmente paralela a la superficie de soporte (22), en donde las respectivas primeras secciones de extremo (28a) de cada una de las barras de pila residual (28) están acopladas a la primera barra de soporte (34).

35

4. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** cada una de las barras de pila residual (28) comprende una varilla de guía (38) que está conectada a la respectiva primera sección de extremo (28a), en donde la varilla de guía (38) se guía dentro de una abertura de guía correspondiente (40), en donde las aberturas de guía (40) están dispuestas en la primera barra de soporte (34), y en donde las varillas de guía (38) y las aberturas de guía (40) se extienden sustancialmente ortogonales a la superficie de soporte (22).

40

5. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 2 y una de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado por que** la unidad de bloqueo (48) comprende un perfil de bloqueo (50) que puede moverse a una posición de bloqueo y a una posición de desbloqueo, en donde el perfil de bloqueo (50) está soportado de manera deslizante sobre la primera barra de soporte (34) y se extiende sustancialmente paralelo a la primera barra de soporte (34).

45

6. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** cada una de las varillas de guía (38) está ligeramente inclinada con respecto a la respectiva abertura de guía (40), cuando la barra de pila residual correspondiente (28) está en la posición más alta y en la región de pila de láminas (30), de tal manera que la varilla de guía (38) se ladea dentro de la respectiva abertura de guía (40).

50

7. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 6, estando el dispositivo (12) **caracterizado por que** comprende unos medios de desbloqueo (46) que están adaptados para llevar una o más de las varillas de guía (38) a una posición no inclinada con respecto a la respectiva abertura de guía (40) o aberturas de guía (40).

55

8. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de accionamiento de barras (32) comprende una pluralidad de unidades de accionamiento de barras de pila residual (54), en donde cada una de las barras de pila residual (28) está acoplada a una sola unidad de accionamiento de barras de pila residual (54) de tal manera que las barras de pila residual (28) están adaptadas para moverse a una región de pila de láminas (30) independientemente unas de otras y/o para retraerse desde la región de pila de láminas (30) independientemente unas de otras.

60

9. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** cada una de las unidades de accionamiento de la barra de pila residual (54) comprende un carro deslizante (56), en donde la barra de pila residual correspondiente (28) está acoplada al carro deslizante (56).

65

10. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** cada carro deslizante (56) está acoplado a la barra de pila residual correspondiente (28) a través de un mecanismo de leva (58).
- 5 11. Dispositivo (12) de acuerdo con la reivindicación 2 y la reivindicación 10, **caracterizado por que** la unidad de bloqueo (48) comprende un rebaje de bloqueo (64) que forma parte de cada uno de los mecanismos de leva (58).
- 10 12. Dispositivo (12) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las secciones de extremo (28b) de las barras de pila residual (28) que se orientan hacia el lado opuesto de la unidad de accionamiento de barras (32) se soportan en una segunda barra de soporte (51), cuando las barras de pila residual (28) están en la región de pila de láminas (30).
- 15 13. Método para cambiar una pila de láminas en un alimentador de láminas (10) para una máquina de tratamiento de láminas, que comprende las siguientes etapas:
- 20 a) detectar una altura límite de una pila de láminas que se está procesando en el alimentador de láminas (10), en donde la pila de láminas está soportada en un palé (16) que está dispuesto en una unidad de soporte de pila principal (18),
- 25 b) soportar la pila de láminas mediante una unidad de soporte de pila residual (24) en el sentido de que una pluralidad de barras de pila residual (28) se empujan en las respectivas ranuras (36) del palé (16),
- 30 c) retirar el palé (16) que está dispuesto en la unidad de soporte de pila principal (18) de la pila de láminas y colocar un palé de reemplazo que lleva una pila de láminas de reemplazo en la unidad de soporte de pila principal (18),
- d) poner un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo en contacto con las barras de pila residual (28) de tal manera que las barras de pila residual (28) se enganchen entre un extremo inferior de la pila de láminas y un extremo superior de la pila de láminas de reemplazo,
- e) retraer las barras de pila residual (28) de una región de pila de láminas (30) de tal manera que la pila de láminas residuales se soporten en la pila de láminas de reemplazo, **caracterizado por que** cada una de las barras de pila residual (28) puede moverse libremente dentro de un intervalo de movimiento predefinido en una dirección ortogonal a la superficie de un palé mientras se retrae, en donde las barras de pila residual (28) pueden moverse independientemente unas de otras.
- 35 14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** durante las etapas b) a c) todas las barras de pila residual (28) se bloquean en una posición más baja.
- 40 15. Método de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** durante o después de la etapa d) las barras de pila residual (28) se desbloquean y durante las etapas d) y/o e) una o más de las barras de pila residual (28) se mueven fuera de la posición más baja.
- 45 16. Método de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado por que** durante la etapa d) se detecta individualmente un contacto entre el extremo superior de la pila de láminas de reemplazo y las barras de pila residual (28) para cada una de las barras de pila residual (28).
17. Método de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado por que** durante la etapa e) las barras de pila residual (28) se retraen independientemente unas de otras.
18. Método de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizado por que** después de la etapa e) todas las barras de pila residual (28) se mueven a su respectiva posición más baja.

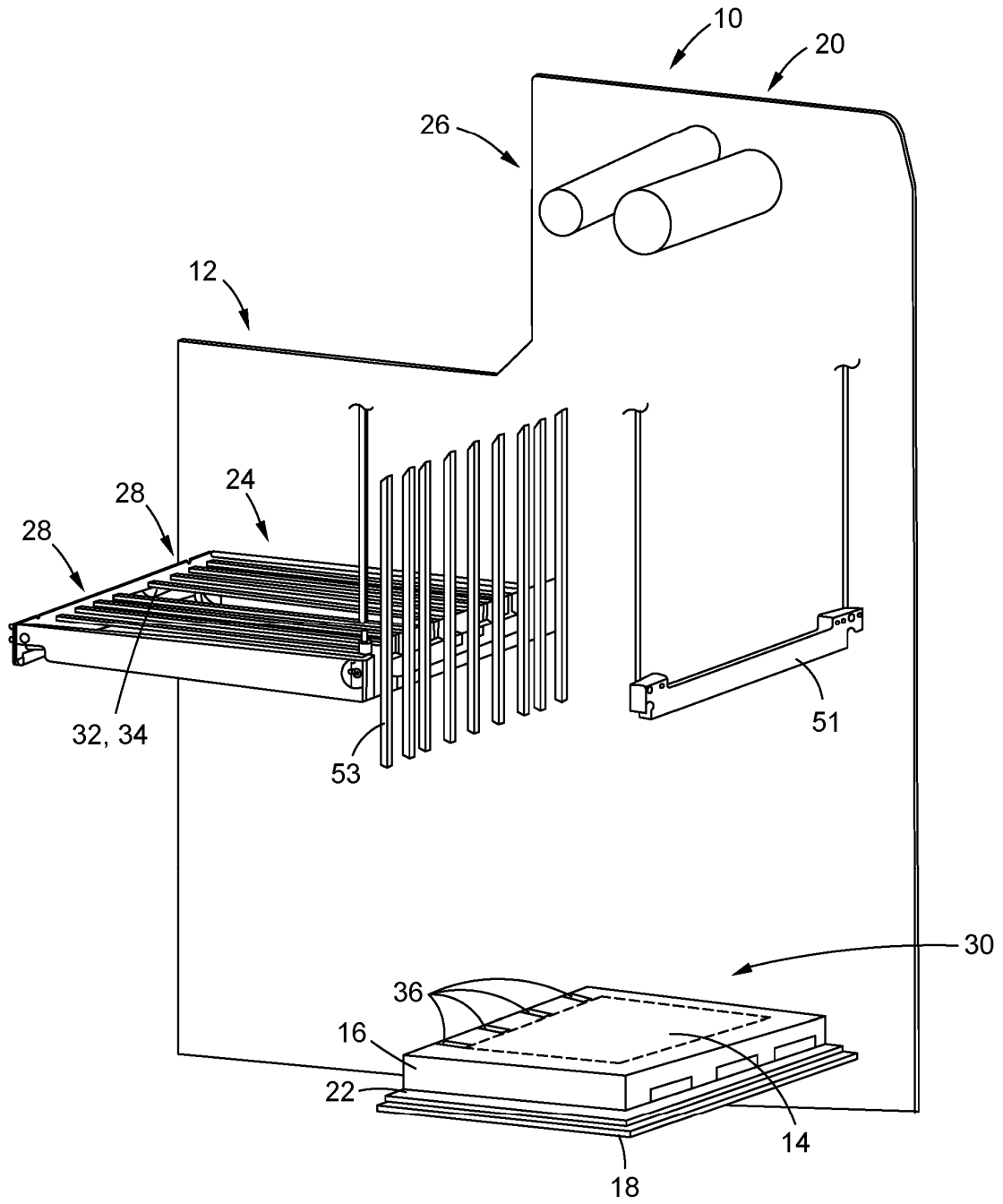


FIG. 1

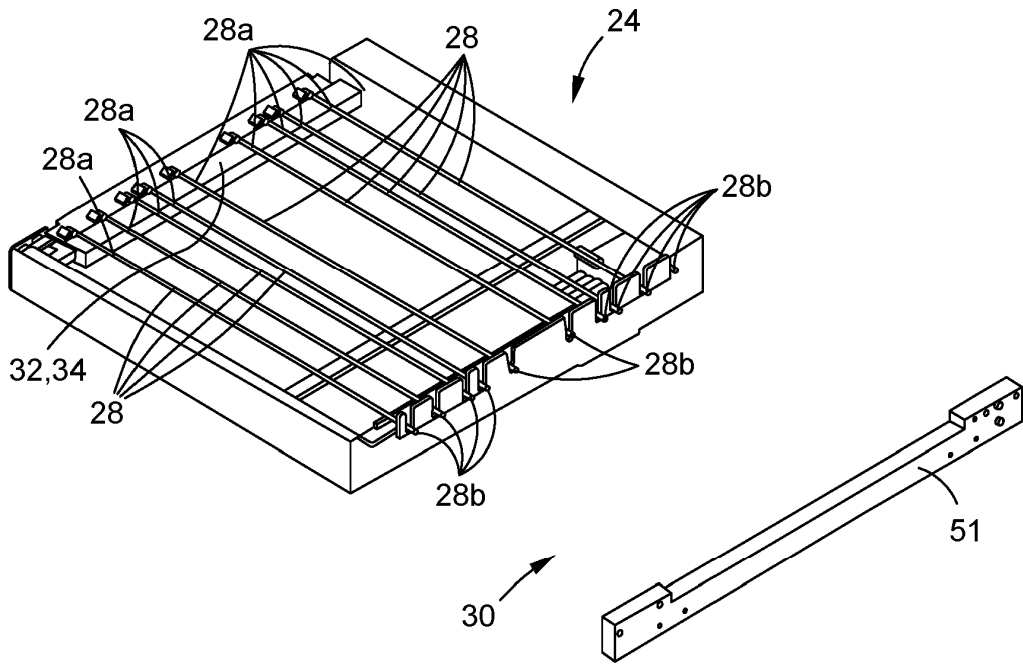


FIG. 2

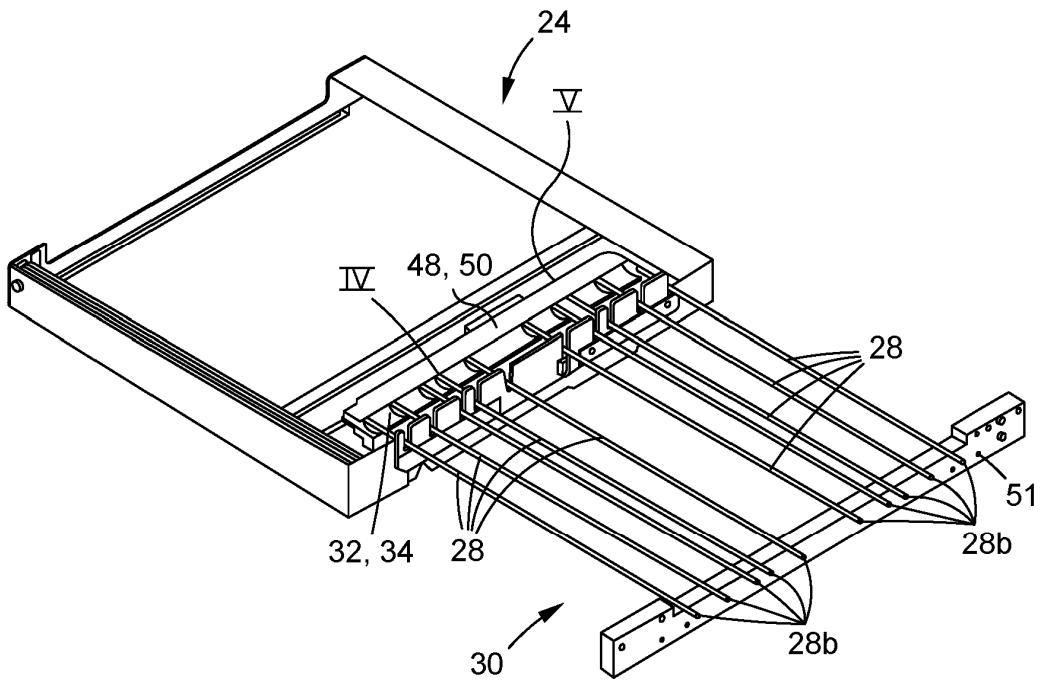


FIG. 3

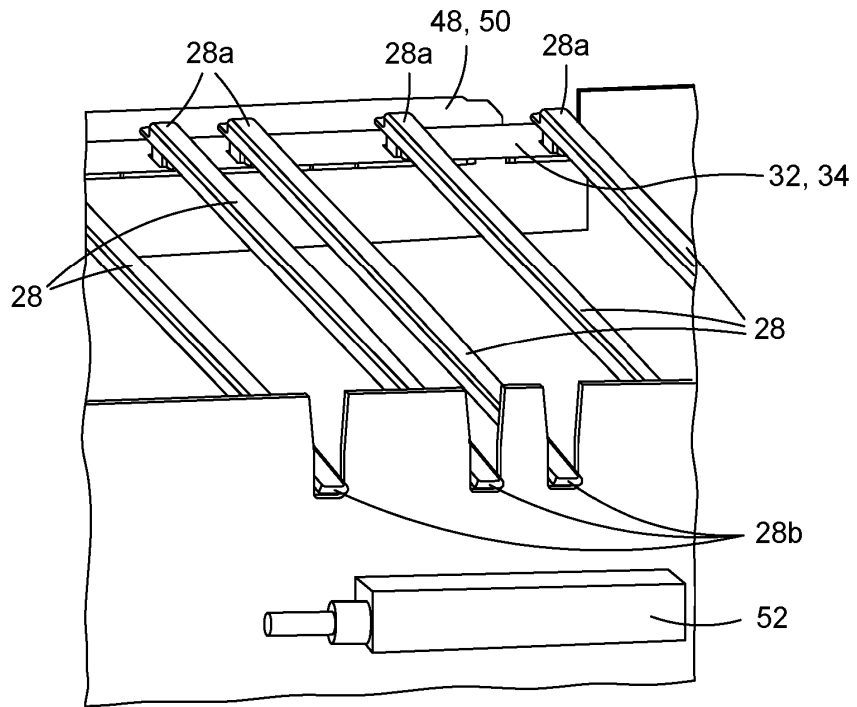


FIG. 4

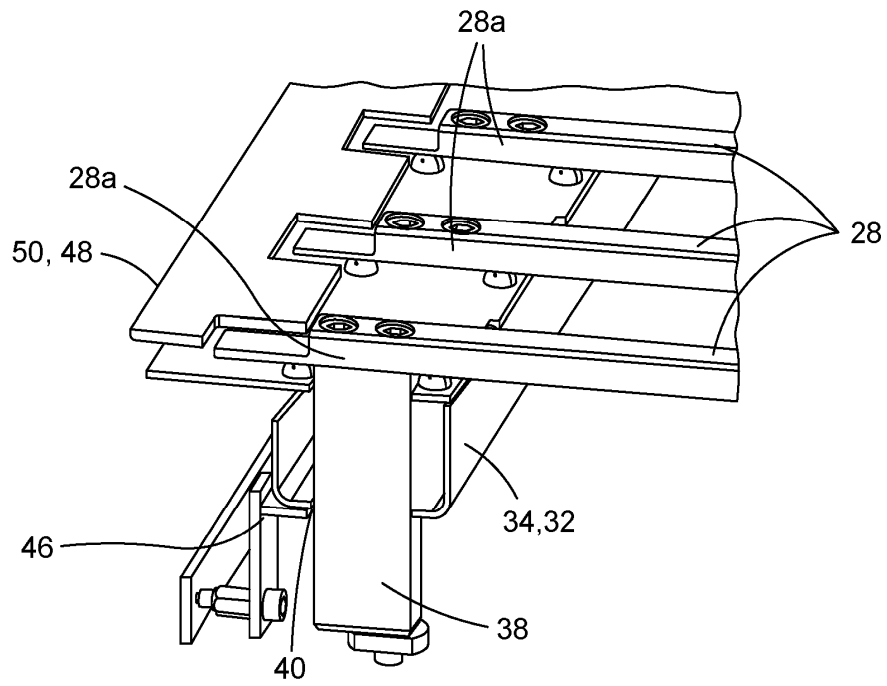


FIG. 5

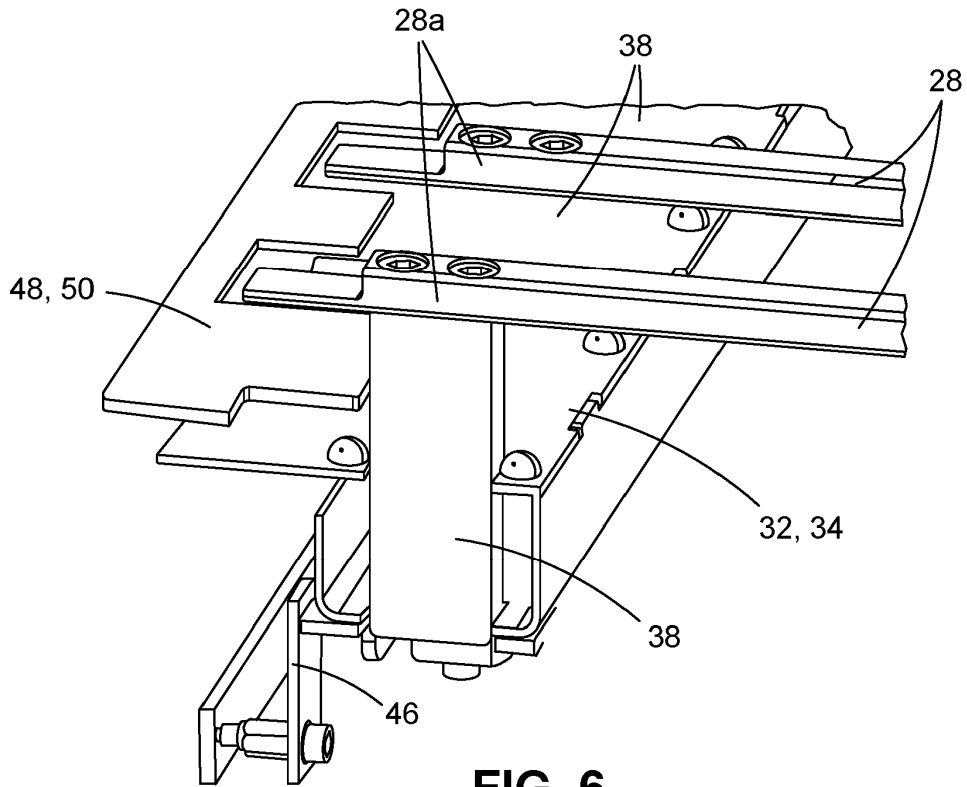


FIG. 6

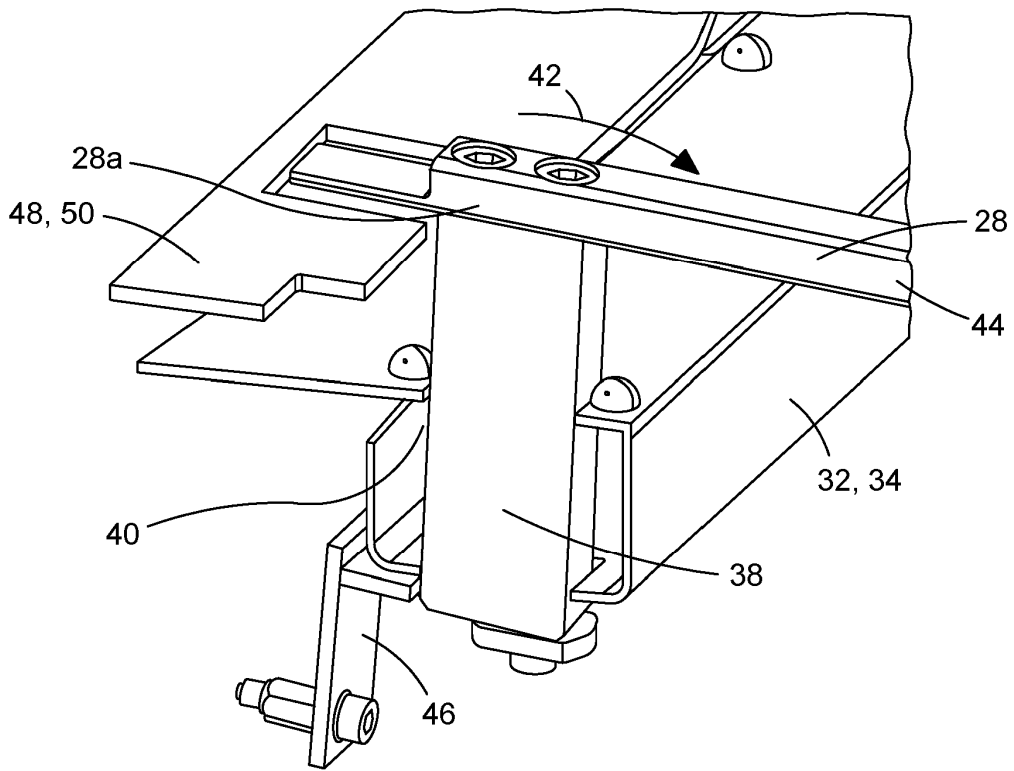
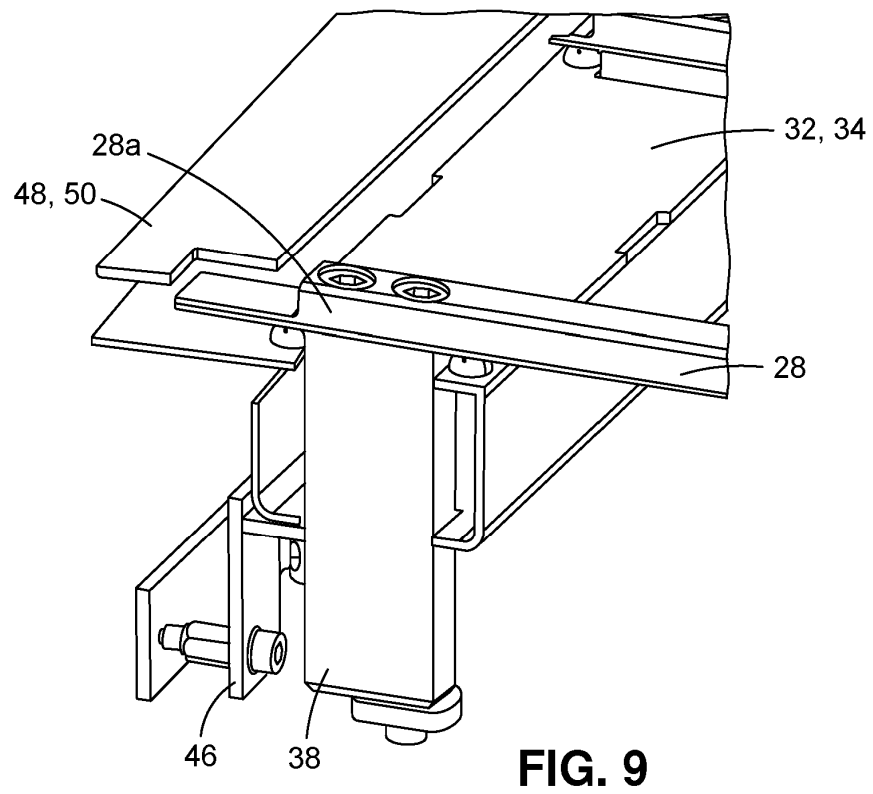
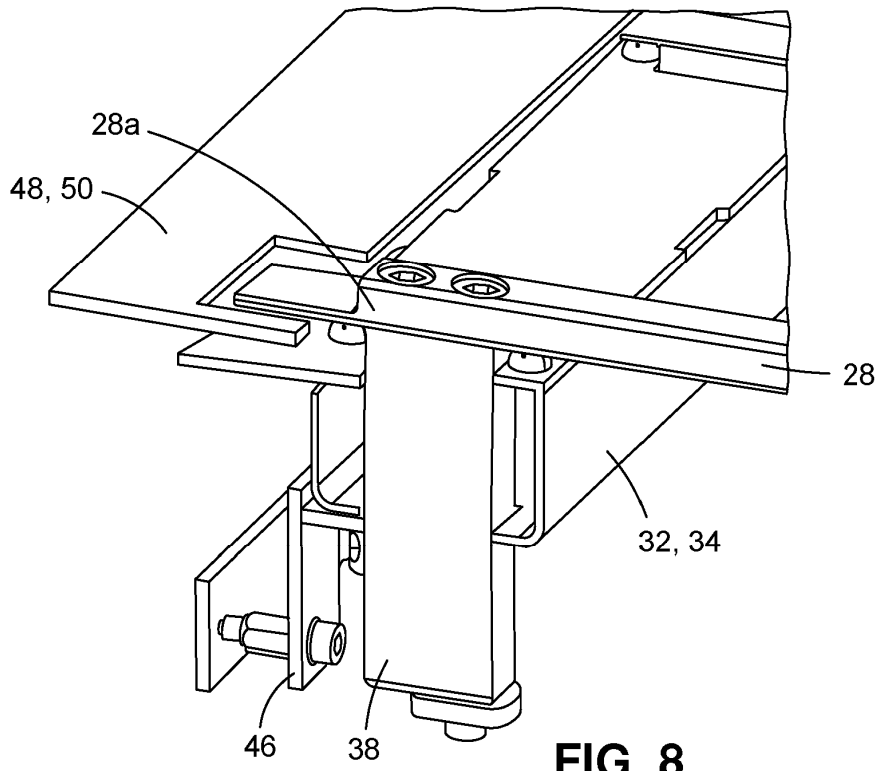


FIG. 7



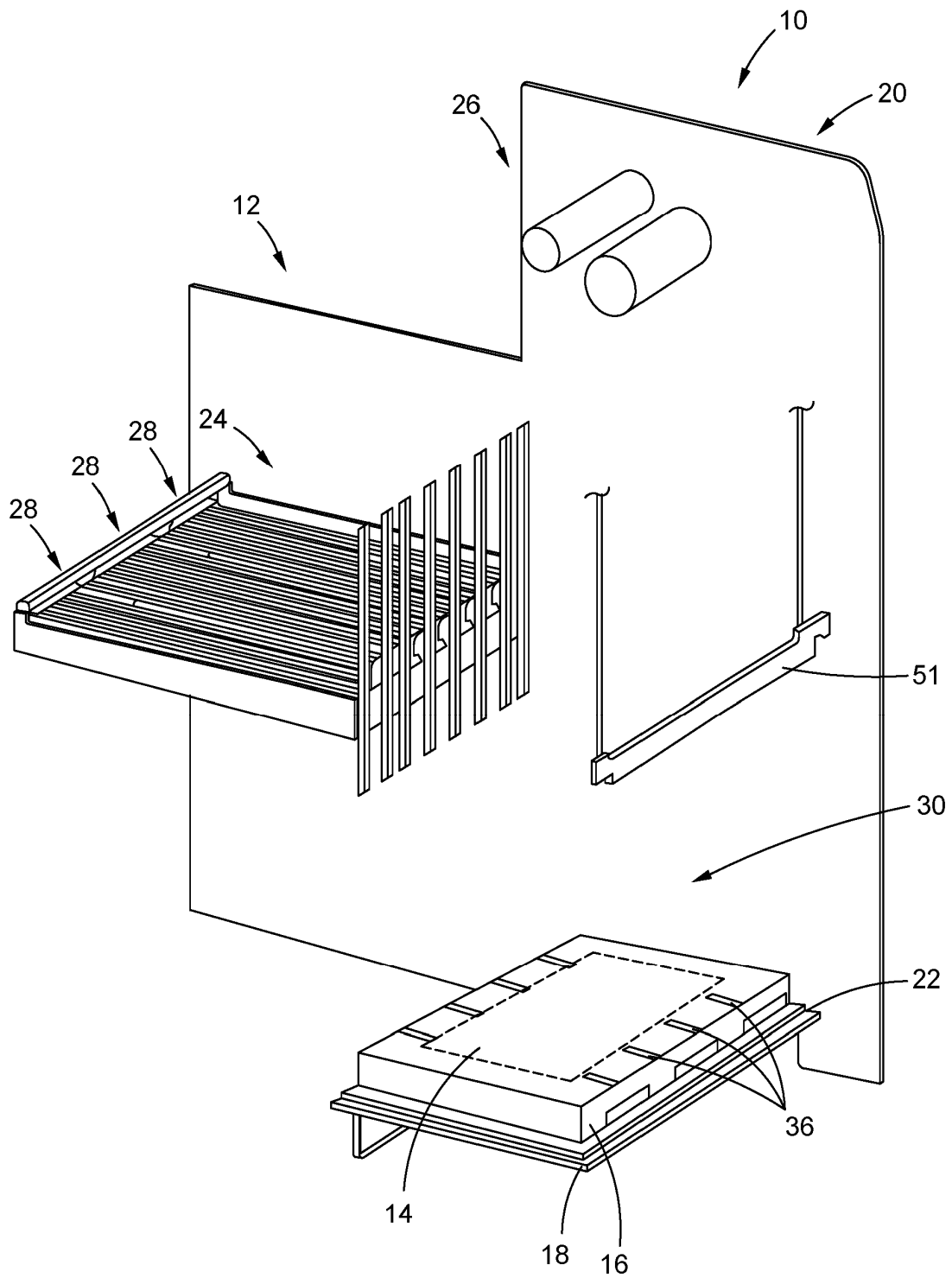


FIG. 10

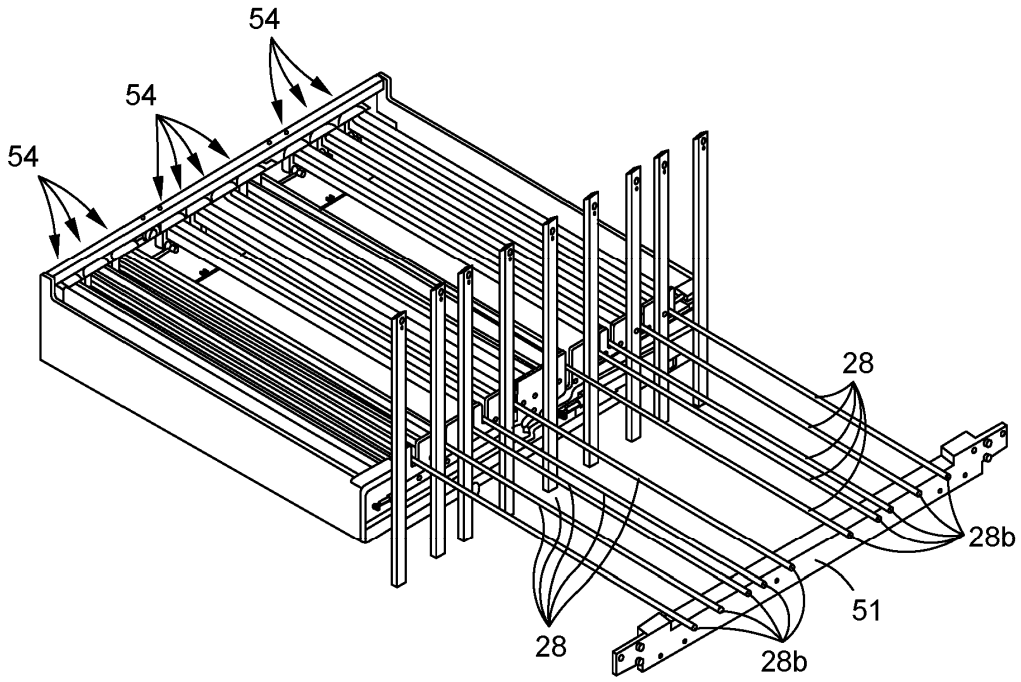


FIG. 11

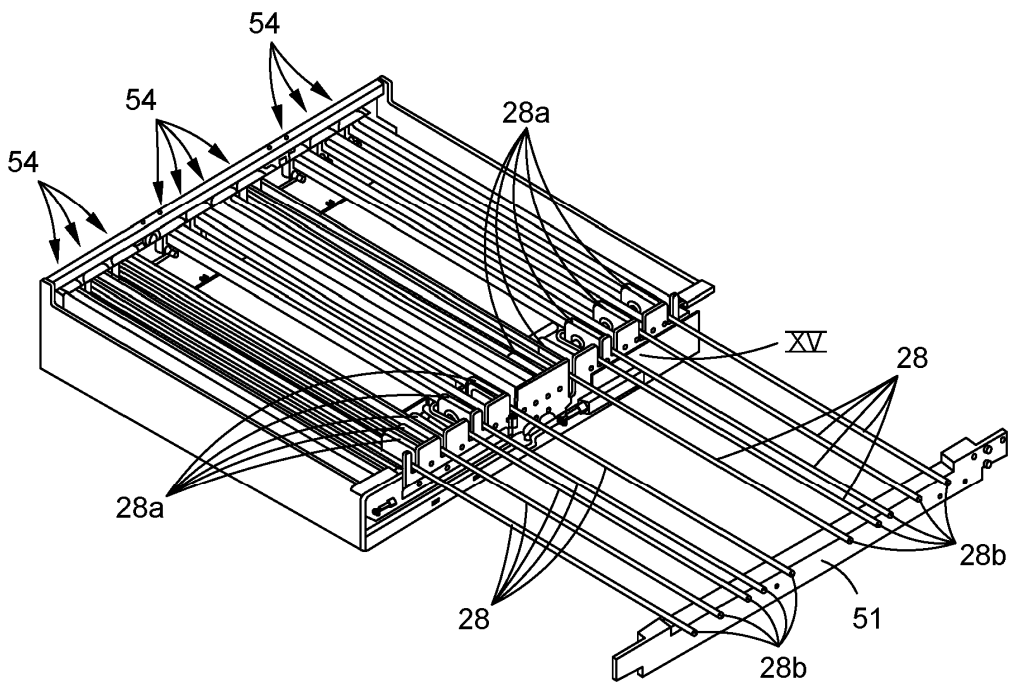


FIG. 12

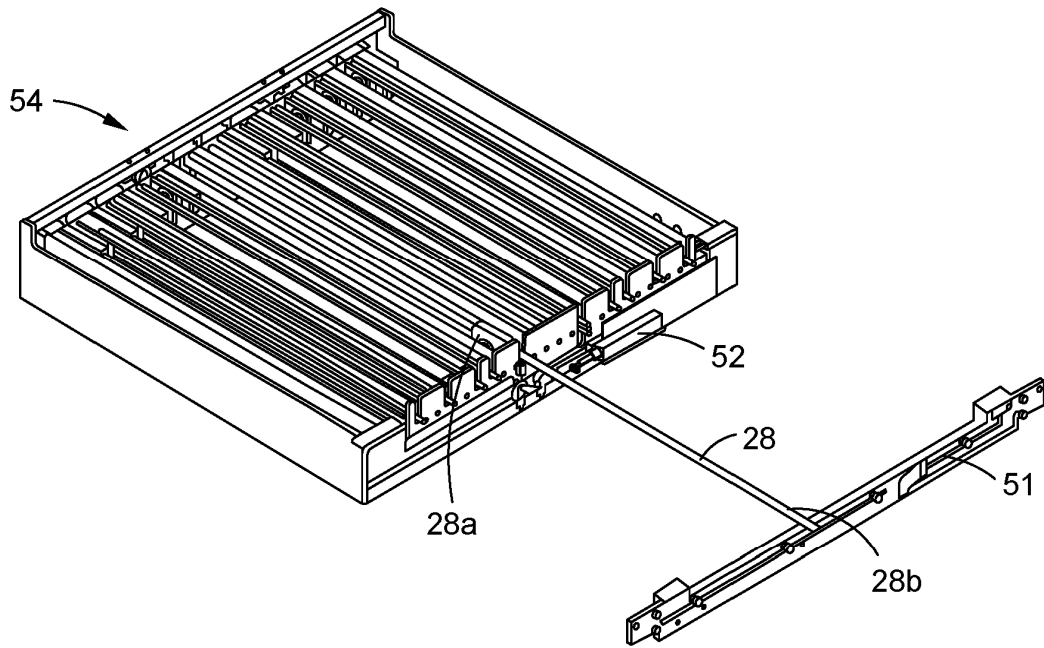


FIG. 13

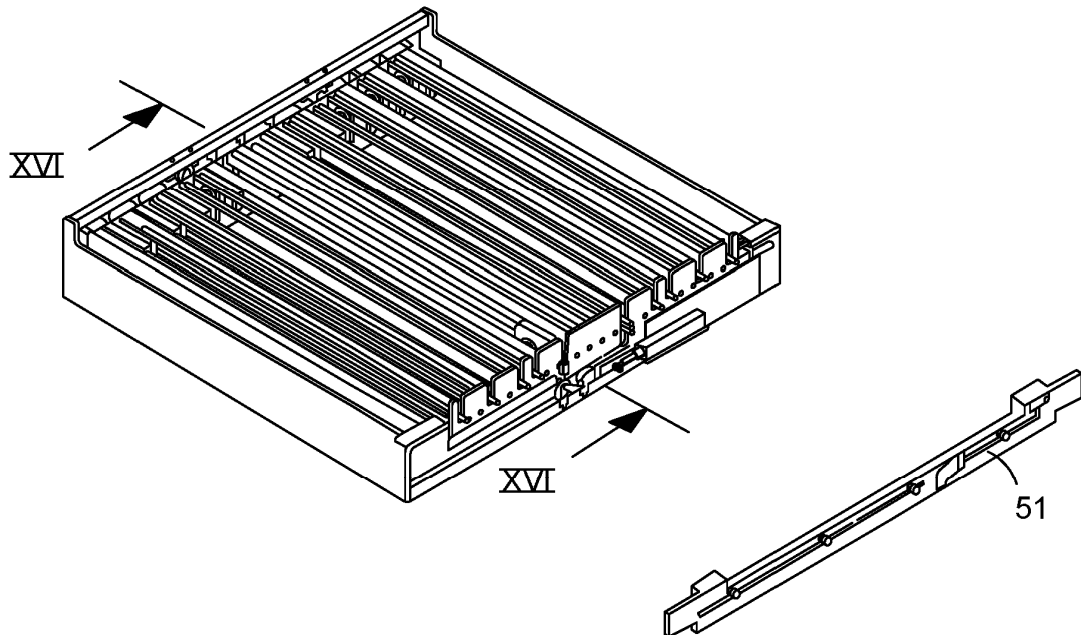


FIG. 14

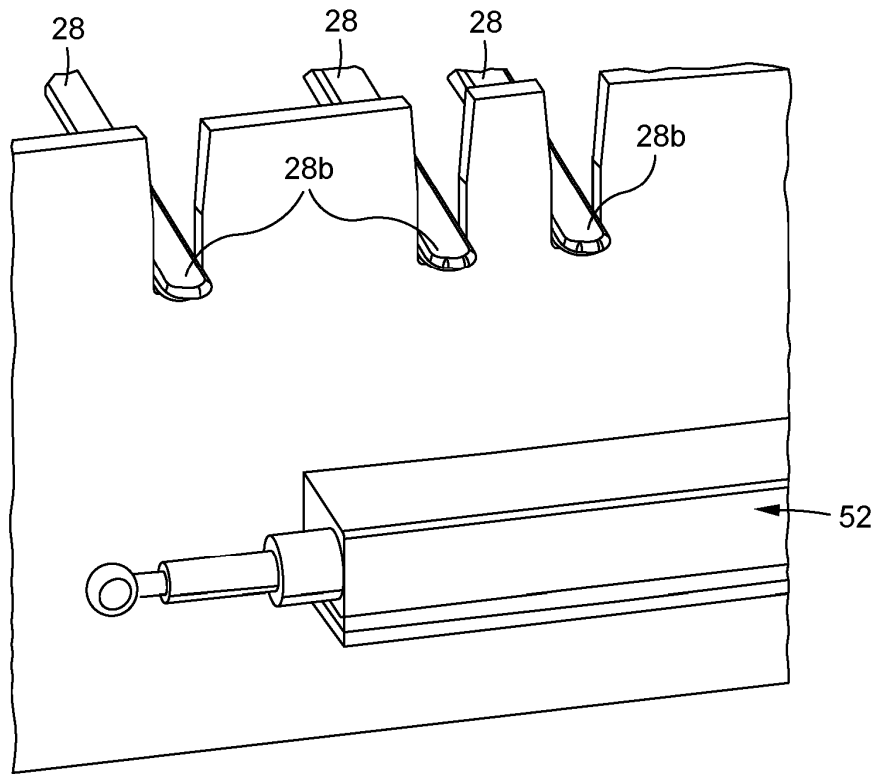


FIG. 15

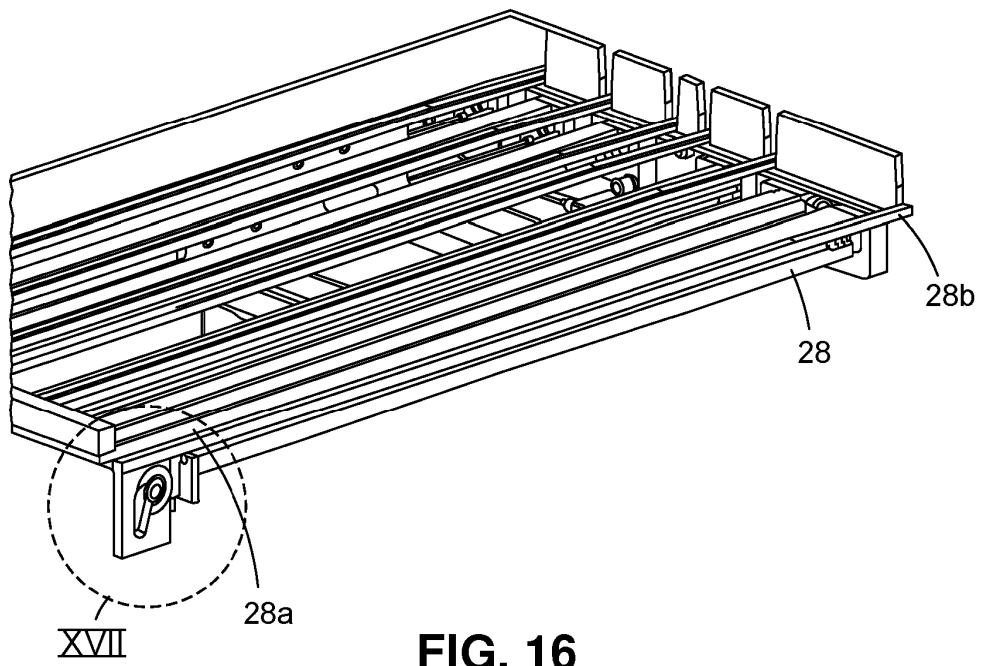


FIG. 16

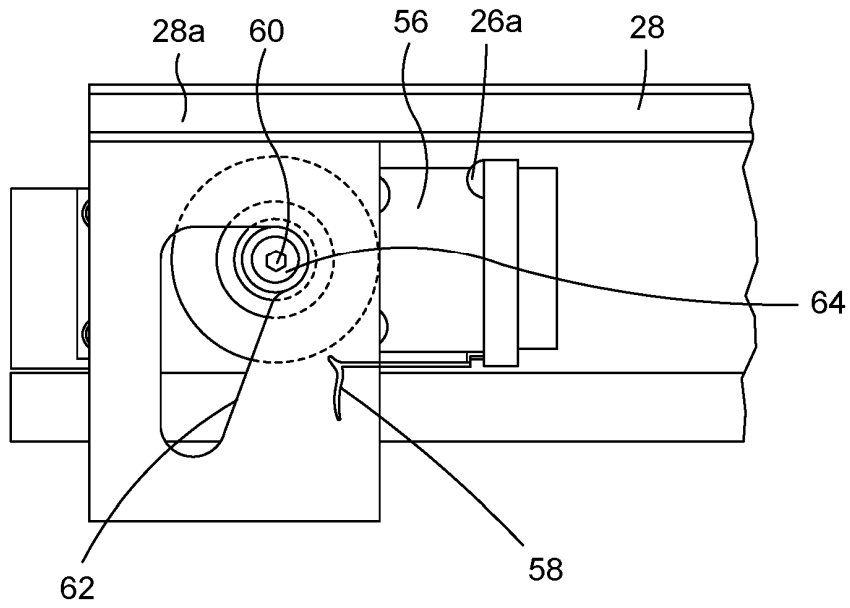


FIG. 17

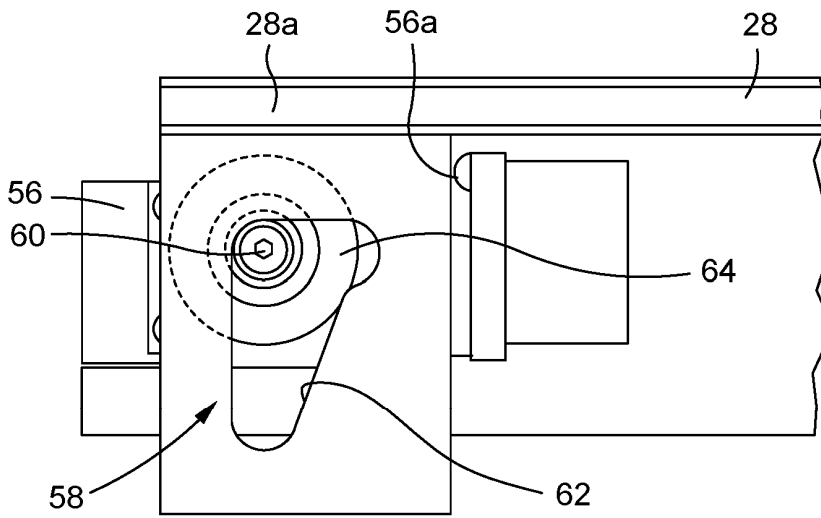


FIG. 18

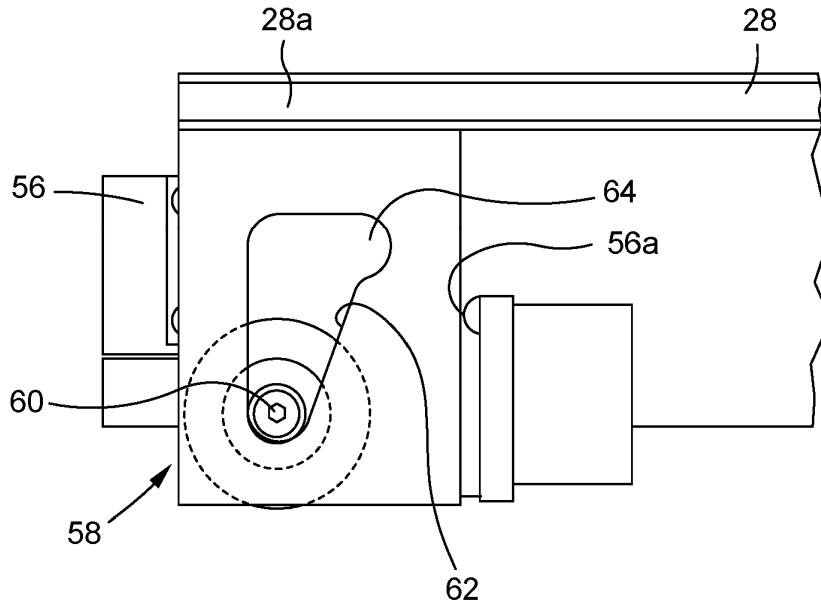


FIG. 19

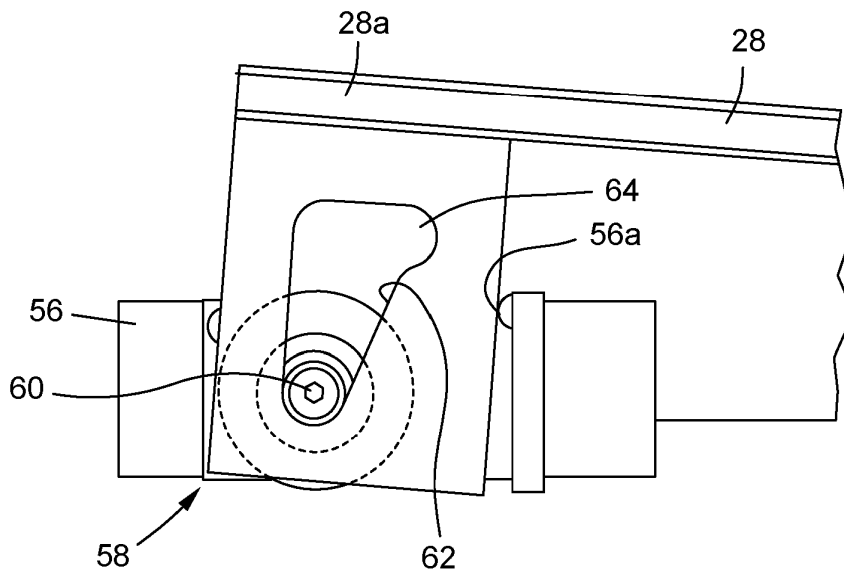


FIG. 20

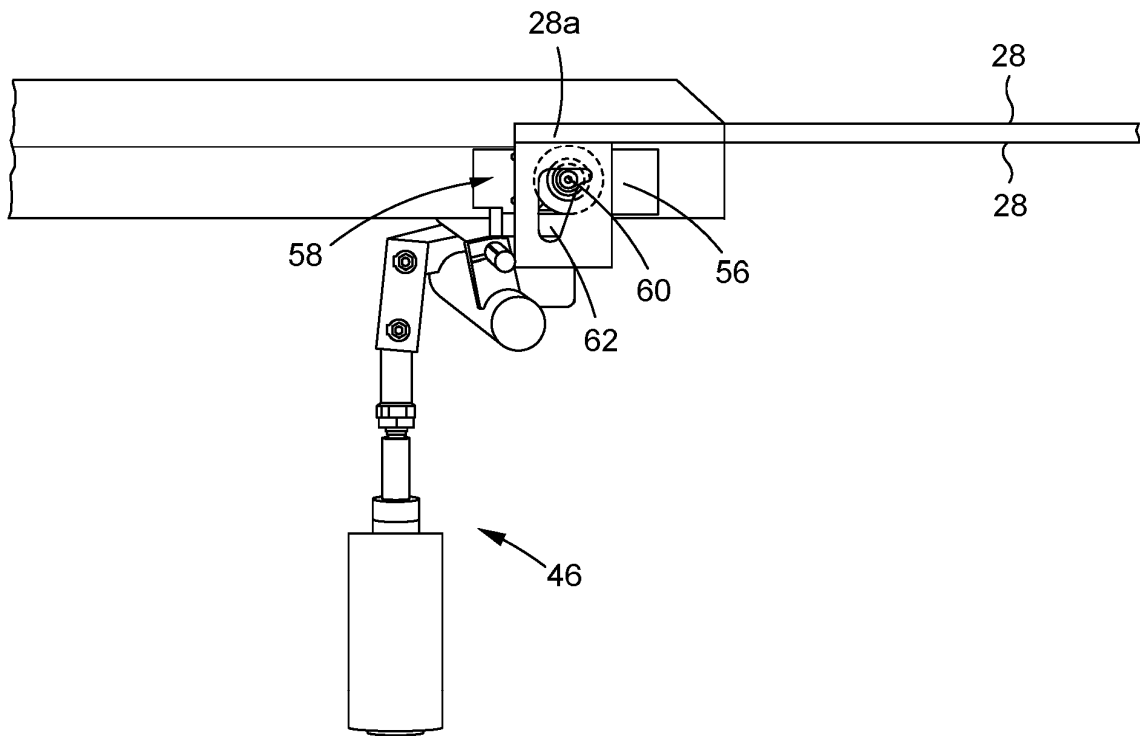


FIG. 21