

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 973**

51 Int. Cl.:

**B65G 47/84** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2010 PCT/US2010/046332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2011 WO11025732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2010 E 10812522 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2470459**

54 Título: **Desviadora para clasificador y método de desviar**

30 Prioridad:

**24.08.2009 US 274986 P**

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

**18.10.2017**

73 Titular/es:

**DEMATIC CORP. (100.0%)  
507 Plymouth Avenue, NE  
Grand Rapids, MI 49505, US**

72 Inventor/es:

**STEENWYK, MATTHEW A.;  
RAMANKUTTY, MOHAN A.;  
STANISH, MARTIN J. y  
TRIESENBERG, THOMAS H.**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 637 973 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).

**Desviadora para clasificador y método de desviar****Descripción**

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 La presente invención está dirigida a un sistema de transporte y, en particular, a un desplazamiento positivo formado por una banda que se desplaza, la superficie superior de la cual define una superficie de transporte que se desplaza longitudinalmente. La banda está definida por una serie de láminas interconectadas lateralmente alargadas y las zapatas de empuje que se desplazan a lo largo de los listones. Miembros desviadores que se extienden por debajo de la superficie de transporte en cada uno de los zapatos son enganchados por un riel de desviación particular con el fin de desviar lateralmente un artículo de viaje de la superficie de transporte. El desviador transfiere selectivamente uno o más de los miembros de desviación a un riel de desviación asociado para iniciar el desvío.

15 El documento US 2005/0029077 A1 describe un clasificador de desplazamiento positivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tales sistemas pueden ser ruidosos en particular cuando las puertas se abren o se cierran. No existe la necesidad de un control mejor, más suave del cierre/apertura de las puertas. La invención proporciona una solución a través del clasificador de acuerdo con la reivindicación 1 y el método de acuerdo con la reivindicación 13.

## 20 RESUMEN DE LA INVENCION

25 Un clasificador de desplazamiento positivo y método de desviar artículos con un clasificador de desplazamiento positivo, de acuerdo con un aspecto de la invención, incluye proporcionar una pluralidad de lamas paralelas interconectadas que definen una cinta sin fin que se desplaza en una dirección longitudinal, una superficie superior de la cual define una superficie de traslado de artículos. Una pluralidad de zapatos de empuje se desplaza a lo largo de al menos uno de los listones con el fin de desviar lateralmente artículos sobre la superficie transportadora. Cada uno de los zapatos tiene un elemento de desvío que se extiende por debajo de la superficie de transporte. Una pluralidad de rieles de desviación por debajo de la superficie de transporte son cada uno capaz de acoplarse el elemento de desviación para hacer que el zapato asociado de desplace lateralmente para desviar un artículo. Una pluralidad de desviadores desvía selectivamente al menos uno de los miembros de desviación de una ruta no desviadora que se extiende longitudinalmente a lo largo del clasificador a uno de los rieles de desviación en un estado de desvío.

35 Un desviador incluye una puerta que tiene una superficie de desvío. La puerta es movable selectivamente entre el estado de desvío y un estado no desviador. Un actuador mueve la puerta entre el estado no desviador y el estado de desvío. El actuador es un actuador giratorio que tiene un eje generalmente horizontal de rotación.

40 El actuador giratorio puede ser un solenoide giratorio o un accionador de par motor sin escobillas. La puerta puede girar entre la desviación y estados no desviadores sobre otro eje horizontal que es generalmente concéntrico con el eje generalmente horizontal de rotación. Una junta de deslizamiento puede ser proporcionada entre el accionador giratorio y la puerta. La junta deslizante resiste la moción desviadora transfiriéndose desde la puerta al actuador giratorio.

45 Un sensor puede estar previsto que supervisa el funcionamiento del desviador. El sensor detecta el estado de desvío de la puerta y/o el estado no desviador de la puerta. Un control de desvío electrónico puede estar previsto que se aplica una señal de control de activación para el accionador para operar la puerta entre uno de los estados y el otro de los estados. El control supervisa el sensor y ajusta la señal de control de activación como una función del movimiento de la puerta. El control puede ajustar la señal de control de activación para proporcionar amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta entre los estados.

50 La puerta puede incluir un empuje mecánico que tiende a devolver la puerta a la uno de los estados. El control puede proporcionar una señal de control de retorno cuando la puerta se está moviendo a uno de los estados. La señal de control de retorno contrarresta al menos parcialmente el sesgo. El control puede ajustar la señal de control de retorno como una función del movimiento de la puerta. El control puede ajustar la señal de control de retorno a fin de proporcionar amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta entre los estados.

55 La puerta puede incluir un miembro flexible que define la superficie de desvío. El miembro flexible absorbe el impacto de contacto entre el elemento de desviación y la superficie de desvío. El elemento de desviación puede incluir un cojinete de giro y un pasador que se extiende por debajo de dicho cojinete, posicionando la puerta la superficie de desvío para acoplarse con el cojinete en el estado de desvío. La superficie de desvío puede estar en la forma de una superficie curva. Alternativamente, la puerta puede posicionar la superficie de desvío para enganchar el pasador cuando está en el estado de desvío.

65 El eje generalmente horizontal del actuador puede estar orientado al menos parcialmente en la dirección longitudinal. El eje generalmente horizontal del actuador puede estar orientado al menos parcialmente en la

dirección lateral, o alguna orientación intermedia entre longitudinal y latera.

El control puede ajustar la señal de control de activación con el fin de aplicar una mínima cantidad de corriente de accionamiento de duración que es capaz de causar que la puerta cambie de estado. La señal de control de activación puede incluir una señal de accionamiento aplicada al actuador y el control puede interrumpir la señal de accionamiento antes de que la puerta alcance el otro estado y comienza una señal de retención de puerta de aproximadamente cuando la puerta alcanza el otro estado. El control puede ajustar o bien la señal de accionamiento o la señal de retención de puerta como función de una comparación del tiempo que tarda la puerta para pasar de uno de los estados al otro de los estados.

El control puede comparar el tiempo reciente que se necesita para mover la puerta entre el uno de los estados y el otro de los estados a un tiempo histórico que la puerta necesita para moverse entre uno de los estados y el otro de los estados e indicar una condición de error si el tiempo reciente es sustancialmente diferente que el tiempo histórico.

El control puede aplicar una duración mínima de una corriente de desactivación que es capaz de causar que la puerta evite sustancialmente choque mecánico al volver a uno de los estados. El control puede ajustar la señal de control de retorno como una función de una comparación del tiempo que tarda la puerta para cambiar de otro de los estados a uno de los estados.

Por lo menos uno de los conjuntos de desviación puede incluir el primer y segundo desviador redundante. Cada uno de los desviadores redundantes es capaz de desviar selectivamente al menos uno de los miembros de desviación de la ruta no desviadora a uno de los rieles de desviación.

El primer desviador redundante puede ser un desviador magnético que utiliza la fuerza magnética para desviar en menos parcialmente al menos uno de los miembros de desviación de la ruta de no desvío a uno de los rieles de desviación. El segundo desviador redundante puede ser un desviador mecánico que utiliza fuerza mecánica para al menos parcialmente desviar al menos uno de dichos miembros de desviación de la ruta no desviadora a uno de los rieles de desviación.

Un conjunto de accionamiento, de acuerdo con otro aspecto de la invención, incluye un actuador que tiene un eje y una bobina. El eje es movable selectivamente entre un primer estado y un segundo estado. La bobina mueve el eje entre el primer estado y el segundo estado. Un control electrónico aplica una señal de control de activación a la bobina para mover el eje entre uno de los estados y el otro de los estados. El control supervisa el movimiento del eje y ajusta la señal de control de activación como una función de movimiento del eje para proporcionar amortiguamiento crítico para el movimiento del eje.

Alternativamente, un control electrónico controla la bobina para mover el eje entre uno de los estados y el otro de los estados. El eje incluye un empuje mecánico que tiende a retornar el eje a uno de los estados. El control proporciona una señal de control de retorno cuando el eje se mueve hacia uno de los estados. Una señal de control de retorno contrarresta al menos parcialmente el sesgo.

Estos y otros objetos, ventajas y características de esta invención resultarán evidentes tras la revisión de la siguiente descripción en relación con los dibujos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Fig. 1 es una vista en perspectiva de un clasificador de desplazamiento positivo útil con la presente invención;

Fig. 2 es un alzado lateral de un zapato de empuje que se utiliza con el clasificador en la FIG. 1;

Fig. 3 es una vista en planta superior de un conjunto de desviación para una ubicación de recogida;

Fig. 4 es una vista ampliada del área indicada en IV en la FIG. 3;

Fig. 5 es una vista ampliada del área indicada en V en la FIG. 3;

Fig. 6 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas VI-VI en la Fig. 5 que muestra el desviador en un estado de desvío;

Fig. 7 es una vista ampliada de la zona indicada en VII en la FIG. 5 con las cubiertas eliminada para revelar detalles internos de la misma;

Fig. 8 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas VIII-VIII en la Fig. 7 que muestra el desviador en un estado de desvío;

Fig. 9 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas IX-IX en la Fig. 7 que muestra el desviador en un estado no desviador;

Fig. 10 es una vista en perspectiva de un desviador;

Fig. 11 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas XI-XI en la Fig. 10;

Fig. 12 es la misma vista que la Fig. 11, mostrando un alzado lateral en despiece ordenado de la junta deslizante;

Fig. 13 es la misma vista que la Fig. 11, mostrando la puerta en un estado de desvío;

Fig. 14 es una vista en perspectiva de un sensor de estado de puerta en combinación con la puerta en el estado no desviador que se ilustra en la Fig. 11;

Fig. 15 es la misma vista que la Fig. 14, mostrando la puerta en el estado de desvío que se ilustra en la Fig. 13;

5 Fig. 16 es un diagrama de bloques de un control de desvío electrónico;

Figs. 17a-17d son diagramas de temporización, ilustrando el funcionamiento del módulo de control de desvío en la Fig. 16;

10 Figs. 18a-8q son un diagrama de flujo de un programa de control de desvío incluyendo diagramas de señal ocasionales para ilustrar el estado de una señal de control de activación y señal de devolución de control en la hoja de dibujo en particular;

Fig. 19 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito conductor;

Fig. 20 es una vista en perspectiva de un conjunto desviador teniendo desviadores redundantes con los desviadores mecánicos mostrados en un estado no desviador;

15 Fig. 21 es la misma vista que la Fig. 20 con los desviadores mecánicos mostrados en un estado de desvío;

Fig. 22 es la misma vista que la Fig. 20 de una realización alternativa de la misma;

Fig. 23 es la misma vista que la Fig. 22 con los desviadores mecánicos mostrados en un estado de desvío;

Fig. 24 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas XXIV-XXIV en la Fig. 22;

Fig. 25 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas XXV-XXV en la Fig. 23;

20 Fig. 26 es una vista en perspectiva de un desviador del conjunto desviador que se ilustra en la Fig. 22 en un estado no desviador;

Fig. 27 es la misma vista que la Fig. 26 con el desviador en un estado de desviación;

Fig. 28 es un alzado de extremo del desviador y en el estado de desvío en la Fig. 26;

Fig. 29 es la misma vista que la Fig. 28 del desviador en el estado de desvío en la Fig. 27;

25 Fig. 30 es la misma vista que la Fig. 20 de otra realización alternativa de la misma;

Fig. 31 es la misma vista que la Fig. 30 con los desviadores mecánicos mostrados en un estado de desvío;

Fig. 32 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas XXXII-XXXII en la Fig. 30;

Fig. 33 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas XXXIII-XXXIII en la Fig. 31;

30 Fig. 34 es una vista en perspectiva de un desviador mecánico desde el conjunto desviador ilustrado en la Fig. 30;

Fig. 35 es una vista en planta inferior del desviador en la Fig. 34 en un estado no desviador;

Fig. 36 es la misma vista que la Fig. 35 en un estado de desvío; y

Fig. 37 es una vista en perspectiva cortada de un accionador de par motor sin escobillas útil con las realizaciones de la invención.

### 35 DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

Con referencia ahora a los dibujos y las realizaciones ilustrativas representadas en los mismos, un clasificador de desplazamiento positivo 30 incluye un web sinfín 32 que viaja en una dirección longitudinal, la superficie superior de la cual define una superficie de traslado de artículos 34-(Fig. 1). La banda 32 se define por una serie de listones paralelos lateralmente alargados 36 interconectados en sus extremos. Una pluralidad de zapatas de empuje 38 se desplazan a lo largo de uno o más de los listones con el fin de desviar lateralmente un artículo A en la superficie 34, como a una tolva especial de transporte (no mostrada). El clasificador 30 puede ser cualquier tipo conocido en la técnica, tal como del tipo descrito en la Patente de EE.UU. cedida en común. Nos. 5.127.510; 6.814.216; 6.860.383; 6.866.136; 7.086.519; 7.117.988; 7.513.356; y 7.240.781

45 Cada uno de los zapatos 38 incluye un elemento de desviación 39 que se extiende por debajo de la superficie de transporte 34 con el fin de desplazar lateralmente la zapata de empuje, tal como se describirá en más detalle a continuación (Fig. 2). El miembro desviador 39 puede incluir un cojinete 52 y un pasador 54 que se extiende coaxialmente debajo del cojinete.

50 El clasificador 30 incluye además un conjunto de desviación 41 debajo de la superficie 34 de transporte para cada destino de desvío (Fig. 3). El conjunto desviador 41 incluye un módulo de desviación 50 compuesto de una pluralidad de desviadores 43 y uno o más rieles de desviación 42 que terminan en un conjunto terminal 45. Cada desviador 43 es capaz de desviar selectivamente uno o más miembros de desviación 39 desde una ruta no desviadora 40, a un riel de desviación 42 que se extiende a partir de ese conjunto desviador con el fin de causar que la zapata de empuje asociada 38 se desplace lateralmente a través de la superficie 34 de transporte para desplazar de este modo lateralmente un artículo itinerante sobre la superficie de transporte. La ruta no desviadora 40 se extiende longitudinalmente a lo largo del clasificador 30 debajo de la superficie de transporte 34 para guiar el miembro desviador 39 de zapatos hasta que se desvíen. Cada uno de rieles de desviación 42 es capaz de acoplar el elemento de desviación 39, tal como al cojinete 52 o, alternativamente, en la clavija 54, para hacer que el zapato asociado 38 se desplace lateralmente para desviar un artículo. Cada riel de desviación 42 se puede combinar con una nariz 51 que tiene un miembro móvil 53 que es capaz de ser desviado si se golpea directamente por un elemento de desviación 39 de un zapato de empuje de una manera que tiende a aumentar la apertura al correspondiente carril de desvío 42 y de este modo se completa un desvío parcial como se describe en más detalle en la Publicación de la Solicitud de Patente Estadounidense comúnmente asignada. nº 2009/0139834 A1 (Fig. 7).

El conjunto terminal 45 incluye una serie de tampones generalmente en forma de barco 46, teniendo primeras superficies 47a que guían un elemento de desviación 39 que viaja a lo largo de un riel de desviación asociado 42 a una ruta desviada 48. Los tampones 46 incluyen además una segunda superficie 47b que guía un elemento de desviación 39 que se desplaza a lo largo de la ruta desviada 48. En la realización ilustrada, los tampones 46 tienen una configuración simétrica que les permite ser útilmente instalados independientemente de la orientación. Los rieles de desviación 42 pueden estar hechos de un material plástico estructural, tal como nylon, sobre una placa de soporte vertical de acero para reducir el ruido y/o gasto. Los tampones 46 y otras porciones de conjunto de desvío 41 también pueden estar hechos de plástico estructural, tal como UHMW.

Cada desviador 43 es un desviador mecánico que utiliza fuerza mecánica para al menos parcialmente desviar los miembros 39 en un estado de desvío de una ruta no desviadora 40 a la asociada de rieles de desviación 42 (Figs. 6-11). Cada desviador 43 puede ser accionado por un control de desvío electrónico 56 que se ilustra en la Fig. 16 y se describe con más detalle a continuación. El control de desvío electrónico 56 recibe una entrada de temporización 318a a partir de un sensor listón 61a. En la realización ilustrada, el sensor listón 61a es un sensor de proximidad que supervisa el movimiento de los listones 36 con el fin de accionar los desviadores en un momento apropiado para acoplarse a un elemento de desviación seleccionado 39 sin interferir con el desvío de los miembros que no están seleccionados para el accionamiento por aquel desviador. Sin embargo, son posibles otros tipos de sensores. El control de desvío electrónico 56 también puede recibir una entrada de temporización 318b de un sensor de pasador 61 b. En la realización ilustrada, el sensor de pasador 61 b es un detector de proximidad que detecta el cojinete 52 de una zapata de empuje 38 con el fin de permitir que el control de desvío 56 combine las entradas 318a, 318b para determinar con mayor precisión la posición del miembro de desvío 39.

Una pluralidad de desviadores 43 se puede combinar en un módulo de desviación 50. Dicho módulo de desviación se puede utilizar para montar los conjuntos de desviación y al menos una porción de los rieles de desviación 42 asociados con una ubicación de desvío, tal como una rampa transportadora, si el clasificador es un clasificador desviador paralelo. Cada desviador 43 incluye una puerta 72 que tiene una superficie de desvío 74. La puerta 72 es movable selectivamente entre una orientación de desvío o estado de desvío, que se ilustra en las Figs. 6 y 8, y una orientación no desviadora o estado no desviador, ilustrado en las Figs. 9 y 10. La superficie de desvío 74 es capaz de desviar selectivamente uno o más miembros de desviación 39 de la ruta no desviadora 40 a su riel de desviación asociado 42 cuando la puerta 72 está en el estado de desvío. La posición de la superficie de desvío 72 permite que uno o más miembros de desviación 39 continúen desplazándose a lo largo de la ruta no desviadora 40 cuando la puerta 72 está en el estado no desviador. En la realización ilustrada, la puerta está formada de un material durable polimérico, tal como Deirin, o similares.

El desviador 43 incluye además un actuador 76 que es capaz de accionar la puerta 72 entre su estado no desviador y su estado de desvío. El actuador 76 es un actuador giratorio que tiene un eje generalmente horizontal de rotación. El actuador de giro 76 puede estar en la forma de un solenoide giratorio del tipo que se conoce en la técnica. Alternativamente, el accionador giratorio 76 puede ser en forma de un accionador de par motor sin escobillas 78, que se ilustra en la Fig. 37, que tiene un conector 66 para la conexión con el control de desvío electrónico 56. La puerta 72 está montado de forma giratoria a un eje 98 para girar entre la desviación y orientaciones no desviadoras alrededor de otro eje horizontal que es concéntrico con el eje generalmente horizontal de rotación del actuador rotativo 76. Una junta de deslizamiento 80 se puede proporcionar entre el actuador giratorio 76 y la puerta 72 con el fin de resistir el movimiento de desvío que se transfiere desde la puerta 72 al actuador de giro 76. En la realización ilustrada, la junta de deslizamiento 80 se define por una ranura 90 en la puerta 72 que se acopla por una extensión 92 de un miembro de en forma de pala, montado en el eje en general horizontal 96 del actuador rotativo 76. La extensión 92 es libre de moverse dentro de la ranura 90 radial y/o axialmente con respecto a ambos ejes 96 y 98, evitando así la transferencia de una descarga desde la superficie de desvío 74 al eje 96. La presencia de una junta deslizante evita las dificultades asociadas con los desviadores mecánicos conocidos que utilizan un solenoide giratorio que tiene un eje orientado verticalmente. En tales sistemas conocidos, golpes y vibraciones inducidas en el desviador de contacto por el elemento de desviación pueden ser transferidos directamente al solenoide giratorio, lo que reduce la vida útil del solenoide rotativo.

El desviador 43 puede incluir un sensor 62 para la operación de vigilancia del desviador. El sensor 62 detecta la rotación del miembro de pala 94 con el fin de determinar cuando la puerta ha llegado a un estado particular. En la realización ilustrada, el sensor 62 se compone de un sensor de proximidad 84 que detecta una o más banderas 86a, 86b posicionadas en el miembro de pala 94, pero pueden estar situadas en otras porciones de la puerta. Cuando la puerta 72 gire, las banderas 86a, 86b se mueven fuera de, y luego en, el rango de detección de sensor 84 para indicar el cambio de estado de la puerta.

La puerta 72 puede incluir un miembro flexible 87 que define la superficie de desvío 74. El elemento flexible 87 absorbe el impacto de contacto entre un elemento para desviar 39 y la superficie de desvío 74. En la realización ilustrada, una porción de la puerta 72 se excava para definir un vacío en 88 detrás de la superficie de desvío 74. La presencia de vacío 88, el espesor del miembro 87 y la puerta de definición de material 72 se puede seleccionar para impartir un grado de flexibilidad deseado al miembro 87 tal como estaría dentro de las capacidades de alguien de experiencia ordinaria en la técnica.

La puerta 72 está configurada para posicionar la superficie de desvío 74 para acoplarse con el cojinete 52 del elemento de desviación 39 cuando la puerta está en su orientación de desvío. Esto tiende a reducir el desgaste en la superficie de desvío 74 porque está enganchando un miembro que es libre de girar. Por lo tanto, el movimiento del miembro de desvío 39 con respecto a la desviación de la superficie 74 durante el desvío es al menos parcialmente uno de rotación y no de deslizamiento. Con el fin de mejorar la interacción entre el desvío de la superficie 74 y el cojinete 52, el miembro 87 puede estar configurado para proporcionar una superficie curva para la superficie de desvío. Sin embargo, se debe entender que otras realizaciones de la invención proporcionan una puerta que posiciona una superficie de desvío para accionar el pasador 54 cuando está en la orientación de desvío, como se describirá en detalle a continuación. En la realización ilustrada, ningún material especial es aplicado a la superficie de desvío 74 para aumentar su dureza. La superficie de desvío 74 se define por el material polimérico que forma la puerta 72.

En el desviador 43, el eje generalmente horizontal de accionamiento rotativo 76 está en general longitudinalmente orientado a estar alineado con el movimiento de la banda 32. Sin embargo, son posibles otras orientaciones horizontales del eje de rotación del actuador rotativo. Por ejemplo, en realizaciones que se describirán en más detalle a continuación, la orientación horizontal del eje de rotación del actuador de giro puede ser en general lateralmente orientada a ser alineada perpendicular al movimiento de la banda 32 o puede estar en un ángulo entre la orientación lateral y longitudinal.

En la realización ilustrada, la puerta 72 es movable selectivamente por un sistema de accionamiento 300 desde el estado no desviador al estado de desvío bajo la fuerza motriz del actuador 76 y vuelve al estado no desviador bajo el empuje de un dispositivo mecánico 332, que puede ser un resorte mecánico, o similares (Figs. 16-19) de empuje. Alternativamente, el accionador puede mover la puerta desde el estado de desvío al estado no desviador y devolver la puerta al estado de desvío con el dispositivo de polarización 332. El sistema de accionamiento 300 incluye el control de desvío electrónico 56 que aplica una corriente de accionamiento a salida 308a, 308b a la bobina 302 del accionador 76 según una señal de control de activación 219 para mover la puerta 72 entre uno de los estados y el otro de los estados y para mantenerlo en ese estado. El control 56 se compone de un circuito de excitación 304 y un microprocesador programado 306 u otro circuito de control lógico del tipo que son bien conocidos en la técnica. El microprocesador 306 recibe la entrada 318a del sensor de lamas 61a, que detecta los bordes delantero y trasero de los listones 36 y 318b de entrada para el sensor de pasador 61b, que detecta el cojinete 52 con el fin de proporcionar señales de temporización para el circuito controlador 304 para mover la puerta 72 en el momento adecuado para interceptar un elemento de desviación deseado 39 que ha de desviarse y no interferir con cualquier miembro de desvío delantero o trasero 39 que no está destinado a ser desviado por esa puerta de desvío. El microprocesador 306 recibe también una entrada de movimiento de puerta 309 de sensor de proximidad 84 con el fin de controlar el movimiento de la puerta 72 y para ajustar la señal de control de activación 219 como una función del movimiento de la puerta, como se describirá en más detalle a continuación. La señal de control de activación 219 se compone de una señal de accionamiento 320, un intervalo de disipación de flujo 322, y una señal 324 de puerta de retención.

Con el fin de controlar el circuito de excitación 304, el microprocesador 306 suministra una señal de modo apagado 310, un señal de habilitación maestra 312 y una señal de dirección 314 al circuito 304. La señal de modo apagado 310 afecta a la manera en que el circuito controlador 304 interrumpe la señal de accionamiento 320 y disipa el flujo magnético acumulado en la bobina 302 durante el período de disipación de flujo 322, como se explicará con más detalle a continuación. La señal de habilitación maestra 312 instruye el circuito controlador 304 para iniciar y detener la señal de accionamiento 320 y señal de puerta 324. La señal de la dirección 314 hace que las salidas 308a, 308b conduzcan corriente en una dirección a través de la bobina 302 para producir la señal de accionamiento 320 para mover el actuador 76 y así mismo la señal de puerta 324 para mantener el accionador; o en la dirección opuesta a través de la bobina 302 para producir un impulso de desmagnetización 326 para disipar rápidamente el flujo magnético en la bobina 302. El circuito impulsor 304 suministra una señal de confirmación 316 al microprocesador 306 para confirmar que la corriente está siendo suministrada a la bobina 302. Esta señal de confirmación 316 es utilizada por el microprocesador 306 para ayudar en la vigilancia de movimientos de la puerta 72, de manera que el microprocesador 306 será capaz de distinguir si está siendo detectada la bandera 86a o la bandera 86b por el sensor de proximidad 84.

La manera en que el sistema de accionamiento 300 funciona puede ser visto por referencia a las Figs. 17a-17d. La Fig. 17a ilustra el movimiento de la puerta 72 durante un barrido de activación (desde la marca de tiempo 1 a la marca de tiempo 2) cuando el actuador 76 se está moviendo la puerta 72 de un estado a otro estado contra el empuje del dispositivo de empuje 332. Durante una posición de retención (de marca de tiempo 2 a marca de tiempo 3), el accionador 76 es la puerta de retención 72 en el otro estado contra el empuje del dispositivo de empuje 332. En un período de retorno de barrido (de marca de tiempo 3 a marca de tiempo 5) el sesgo del dispositivo de empuje 332 es la puerta de retorno 72 a la una, o posición de hogar, de la otra posición. Fig. 17b, que está alineada con las marcas de tiempo de la Fig. 17a, ilustra la corriente que está siendo suministrada a la bobina 302 por el circuito controlador 304. Con el fin de iniciar el movimiento de la puerta 72 a la otra posición, el circuito controlador 304 aplica una señal de control de activación 319 que comienza con una señal de accionamiento 320 que se aplica a la bobina 302. Esto hace que la puerta 72 comience a moverse. Antes de que la puerta 72 llegue a la otra posición, la señal de accionamiento 320 se interrumpe y el flujo en la bobina 302 se disipa durante un intervalo de disipación de

flujo 322. En el momento en que la puerta alcanza el otro estado (en la marca de tiempo 2), una señal de retención de puerta 324 se aplica a la puerta temporalmente inmóvil con el fin de mantener la puerta en el otro estado para la duración de la posición de retención (de marca de tiempo 2 a marca de tiempo 3) contra el empuje del dispositivo de empuje 332.

5 Tal como se describirá en más detalle a continuación, los tiempos relativos de intervalo de disipación de flujo de accionamiento de señal 322 y señal de retención de puerta 324 que colectivamente constituyen la señal de control de activación 319 se pueden ajustar en un bucle de realimentación con el fin de proporcionar amortiguamiento crítico al movimiento de la puerta 72 durante su barrido de activación. En particular, este  
10 amortiguamiento crítico se destina a hacer que el sesgo de dispositivo de empuje 332 para detener la puerta 72 aproximadamente cuando la puerta alcance el otro estado. Cuando el microprocesador 306 ha determinado a partir de la entrada de sensor de listón 318b y la entrada de sensor de pasador 318a que es el momento para devolver la puerta 72 a la posición original, se lleva a cabo una señal de control de retorno 325.

15 La señal de control de retorno 325 puede proporcionar opcionalmente un impulso de desmagnetización 326 (en la marca de tiempo 3) con el fin de disipar rápidamente el flujo magnético en la bobina 302 de modo que la puerta 72 puede comenzar inmediatamente el barrido de retorno. El pulso de desmagnetización 326 es opcional y puede no ser necesario si la bobina 302 no es grande. Después del pulso de desmagnetización 326 (si existe), la bobina 302 entra en un período de no acción 328 (desde el final del impulso de desmagnetización a marca de  
20 tiempo 4) durante el cual no se aplica ninguna corriente a la bobina. Durante ningún período de acción 328, el sesgo de dispositivo de empuje 332 mueve la puerta 72 hacia su estado de origen. Antes de que la puerta alcance el estado de origen, el circuito de impulso aplica una señal de desactivación 330 (entre la marca de tiempo 4 y la marca de tiempo 5) que funciona en contra del dispositivo de empuje 332 con el fin de detener el movimiento de la puerta 72 aproximadamente cuando llega a la posición de origen. El momento de la señal de control de retorno 325 puede  
25 ser controlado en un bucle de realimentación con el fin de proporcionar amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta 72 durante el barrido de retorno.

Por lo tanto, se puede observar que el control de desvío 56 puede ajustar la señal de control de activación 319 y/o señal de control de retorno 325 con el fin de proporcionar un amortiguamiento crítico de la puerta 72 entre el  
30 uno de los estados y el otro de los estados. El control de desvío 56 puede ajustar la señal de control de activación 319 para la aplicación de una duración mínima de la corriente de accionamiento que es capaz de causar que la puerta cambie de estado. El módulo de control de desvío 56 podrá interrumpir la señal de accionamiento 320 durante el intervalo de disipación de flujo 322 antes de que la puerta alcance el otro estado. El amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta 72 se puede conseguir mediante el módulo de control de desvío 56 de ajuste de  
35 señal de control de activación 319 como función de una comparación de la velocidad de la puerta 72 que se determina a partir del tiempo que tarda la puerta 72 para cambiar de un estado, o el de origen, al otro o estado activado durante los ciclos de activación presentes o anteriores. Esto puede conseguirse mediante el ajuste de la señal de control de activación 319. En la realización ilustrada, esto se logra por tener una señal de accionamiento de duración constante 320 y el ajuste de la hora de inicio de señal de retención de puerta 324. Sin embargo, la duración de la señal de accionamiento 320 podría, alternativamente, variarse.

Al proporcionarse amortiguamiento crítico al accionamiento de la puerta de desvío, el sistema de accionamiento es capaz de minimizar la cantidad de tiempo que se necesita para pasar de un estado a otro estado. Esto se debe a que no es necesario esperar a que la puerta se reponga después del rebote mecánico que de otro  
45 modo se experimenta cuando la puerta alcanza el límite mecánico de desplazamiento. Tal como se entenderá por un experto en la técnica, la capacidad para reducir el tiempo que tarda el desviador 43 para cambiar de modo fiable de una posición de origen a una posición accionada permite que la banda 32 se mueva a una velocidad más rápida para un lanzamiento de listón dado. Por otra parte, el amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta 72 puede eliminar la necesidad de un tampón mecánico al final del recorrido de la puerta en el estado accionado. Además, la  
50 evitación del choque mecánico contra el tope mecánico en el estado accionado de la amortiguación crítica puede extender la vida útil del desviador y su solenoide.

Por otra parte, el módulo de control de desvío 56 puede retener una media móvil del tiempo necesario para que la puerta 72 pase de un estado a otro estado. (El tiempo puede ser convertido a la velocidad de la puerta y, por  
55 lo tanto, se usa en este documento de forma intercambiable con la velocidad.) El módulo de control 56 puede comparar un tiempo más reciente necesario para que la puerta se mueva entre los estados a la hora histórica necesaria para que la puerta se mueva entre los estados para indicar una condición de error en una salida de indicación de error 334 si el tiempo reciente es sustancialmente diferente que el tiempo histórico. Esta prolongación del tiempo puede ser un resultado de la acumulación de desechos en el desviador, que opera en un entorno  
60 relativamente duro. Tal alargamiento de tiempo por lo general se observa por primera vez durante el barrido de retorno (desde la marca de tiempo 3 a la marca de tiempo 5) cuando el movimiento de la puerta es guiado por el dispositivo de desviación mecánica 332. La indicación de error de salida 334 puede ser suministrada, por ejemplo, a un control de nivel superior (no mostrado) para llamar para el mantenimiento del clasificador 30.

65 Como ya se observó, el módulo de control de desvío 56 es capaz de proporcionar una señal de control de retorno 325 cuando la puerta 72 se está moviendo desde el estado accionado al estado de origen en un barrido de

5 retorno. La señal de control de retorno 325 incluye una señal de desactivación 330 que contrarresta el sesgo proporcionado por el dispositivo mecánico de empuje 332. El control de desvío 56 puede ajustar cada aparición de la señal de control de retorno 325 como una función del movimiento de la puerta 72. En particular, el control de desvío 56 puede ajustar la señal de control de retorno 325 con el fin de proporcionar amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta entre el otro, o accionado, de los estados y el uno, o e de origen, de los estados. Esto puede lograrse si el control de desvío 56 aplica un nivel mínimo de señal de actuación 330 que es capaz de causar que la puerta 72 evite una descarga mecánica al regresar al estado de origen. El control de desvío 56 puede ajustar la señal de control de retorno 325 en función de una comparación del tiempo que tarda la puerta 72 para cambiar del estado accionado a los estados de origen al mismo tiempo, durante este o anteriores ciclos de desviador 43.

10 Al proporcionar amortiguamiento crítico a través del uso de una señal de control de retorno, el sistema es capaz de una mayor minimización de la cantidad de tiempo que tarda en desplazarse entre los estados. Esto se debe a que no es necesario esperar a que la puerta se restablezca al estado de origen del rebote mecánico que de otro modo se experimenta cuando la puerta alcanza el estado de origen bajo la operación del dispositivo de empuje 332. Tal como se entiende por un experto en la técnica, la capacidad de reducir el tiempo que tarda el desviador 43 en cambiar fiablemente desde un estado accionado al estado inicial permite que la banda 32 se mueva a una velocidad aún más rápida para un lanzamiento de listón dado. Por otra parte, el amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta 72 puede eliminar la necesidad de un amortiguador mecánico al final del recorrido de la puerta en el estado de origen. Además, la evitación de choque mecánico contra el tope mecánico en el estado de origen del amortiguamiento crítico de regresar al estado de origen puede extender la vida útil del desviador y su actuador.

15 En la realización ilustrada, el circuito controlador 304 es un circuito de corriente controlada. Para referencia, la tensión que se mide a través de la bobina 302 se muestra como una señal de voltaje 336 observada en la Fig. 17c. Sin embargo, se debe entender que el circuito controlador 304 podría, alternativamente, operar como un circuito de tensión controlada, como se entendería por el experto en la materia. En la realización ilustrada, el circuito controlador 304 utiliza una configuración de puente H para generar corriente en la bobina 302 a través de líneas de actuación/desactivación 308a, 308b de (Fig. 19). El circuito de control 304 incluye un puente H 340 compuesto de brazos separados, uno formado por los transistores de la serie Q7 y Q15 y el otro de los transistores Q3 y Q11, con los brazos conectados en paralelo entre una fuente de de voltaje CC 342 y el suelo 344. El nodo entre los transistores Q7 y Q15 suministra una línea 308a a la bobina 302. El nodo entre los transistores Q3 y Q11 suministra la otra línea 308b a la bobina 302. Un conjunto de resistencias de precisión R142, R148 y R153 conectadas en paralelo entre sí se utiliza para detectar la corriente que fluye a través de la bobina 302 en una línea de detección de corriente 346. En la realización ilustrada, la fuente de voltaje 342 se opera a 340 VDC. Sin embargo, una tensión mayor o menor puede ser utilizada.

20 Un par de circuitos de impulso de semipuerto U22 y U23 conducen cada uno una mitad de puente 340. En particular, el circuito conductor U22 acciona los transistores Q7 y Q15 a fin de encender y apagar los transistores en la secuencia apropiada para que sólo un transistor está encendido a la vez. De una manera similar, el circuito conductor U23 acciona los transistores Q3 y Q11. Un circuito de modulación de ancho de pulso U48 (PWM) coordina el funcionamiento de circuitos de impulso de semipuerto U22 y U23 para producir una corriente controlada en la bobina 302 mediante la producción de PWM a la bobina. El circuito PWM U48 detecta el voltaje en la línea de detección de corriente 346 y regula circuitos de impulso de semipuerto U22 y U23 para producir corriente controlada en la bobina 302. Con el fin de producir la señal de accionamiento 320, señal de retención de puerta 324 y señal de desactivación 330, los transistores Q7 y Q11 se encienden y se apagan y los transistores Q3 y Q15 permanecerá apagados o abiertos.

25 La señal de habilitación maestra 312 procedente del microprocesador 306 da lugar a que circuitos de impulso de semipuerto U22 y U23 activen el puente 340. La señal de modo apagado 310 del microprocesador 306, en conjunción con la señal de habilitación maestra 312, da instrucciones a los circuitos del controlador U22 y U23 con respecto al modo debe de utilizarse para disipar el flujo en la bobina 302, tal como cuando la señal de accionamiento 320 se interrumpe durante el período de disipación de flujo 322. Por ejemplo, en un modo conocido como modo de "taponamiento", ya sea ambos transistores superiores Q7 y Q3 o ambos transistores inferiores Q15 y Q11 se activan juntos con el fin de disipar el flujo en la bobina 302 resultando en una desaceleración del movimiento de la puerta de desvío. Alternativamente, en un modo conocido como modo "regenerativo", todos los transistores Q3, Q7, Q11 y Q15 se abren con el fin de disipar más rápidamente el flujo en la bobina 302 a través de la fuente de voltaje 342. En el modo de conexión, se utiliza la disipación más lenta flujo en la realización ilustrada durante el intervalo de disipación de flujo 322 a fin de proporcionar la capacidad de proporcionar un mayor control de la relación entre la señal de accionamiento 320 y el intervalo de la disipación de flujo 322. Sin embargo, alternativamente, se podría usar el modo regenerativo. Con el fin de producir un impulso de desmagnetización 326, los transistores Q3 y Q15 están encendidos con el fin de producir una corriente inversa en la bobina 302 y los transistores Q7 y Q11 permanecen apagados o abiertos.

30 La señal de confirmación 316 responde a la tensión en el nodo de detección de corriente 346 con el fin de informar el microprocesador 306 de que la corriente está fluyendo a través de la bobina 302. Esto permite que el microprocesador 306 valide la operación eléctrica adecuada de la combinación del circuito de impulso de puene H



304 y la bobina de accionamiento de la puerta de desvío 302.

Un programa de control de desvío 400 se ejecuta en el microprocesador 306. En la realización ilustrativa, el programa 400 es una rutina de interrupción accionada que se lleva a cabo de forma repetitiva de acuerdo con una señal de interrupción generada, por ejemplo, cada 250 ms (Figs. 18a-18q). Cuando se produce una interrupción (402), el programa micd todos de sus entradas (404) y evalúa el estado actual de las entradas (406) para su uso en la evaluación posterior del programa en una máquina de estado de control de puerta (410a, 410b... 410n). Después de realizar las tareas de limpieza adicionales (408), el programa 400 accede entonces a las máquinas de estado de control de puerta (410a, 410b... 410n). Una máquina de estados es proporcionada y administrada por intervalo de interrupción para cada desviador 43.

La máquina de estado 410a accede a diferentes porciones del programa 400 dependiendo de si el desviador 43 está en una posición inicial (412), de someterse a un barrido de activación a la posición de desvío (414, 414a... 414d), en la posición de desvío (416), o someterse a un barrido de retorno a la posición inicial (418, 418a... 418g).

Cuando en el estado de origen 412 en la posición inicial no desviadora (420), el programa determina si el estado del elemento de sensor de proximidad 84 monitorea banderas 86a y 86b para confirmar que la puerta de desvío está dentro del intervalo de posición de origen (422). Si es así, se determina si un evento de activación de barrido de disparo se activa (424). Si no, el programa conserva el estado 420 para la reevaluación de interrupciones subsiguientes hasta que se produce el evento de gatillo de barrido de activación (428). La presente iteración de esta máquina de estado (410a) se termina, lo que permite que el procesador progrese a través de la máquina de estado asociada con las otras puertas (410b... 410n). Si se determina en 424 que se ha producido un evento de gatillo de barrido de activación estado, una activación de barrido se inicia por abastecimiento de corriente al actuador 76 (426) y la máquina de estado es avanzada para la gestión del barrido de activación en la siguiente iteración impulsada de interrupción de esta máquina de estados de esta puerta. La iteración actual de esta máquina de estados se terminó.

Si se determina en 422 que el sensor de proximidad 84 no confirma que la puerta está en una posición inicial, se determina si la estación de desvío está en el modo de desvío automático (430). Si es así, se concluye que un evento de error fatal ha sido detectado durante un modo automatizado que da lugar a una indicación de error en la línea 334 y un bloqueo de la activación futura automatizada de esta puerta hasta que se examine por un técnico de mantenimiento (432). Esto evita que el "evento del gatillo de barrido de inicio de activación" de la activación, mientras que está en el modo automático. Si se determina en 430 que la estación de desvío no está en un modo de desvío automático, se concluye que la estación está en un modo de mantenimiento y se permitirá que la puerta se active en iteraciones posteriores (434). La iteración actual de la máquina de estado (410a) se terminó. Para todos los bloques de proceso dentro del diagrama de flujo que contiene una declaración de iteración final, esto es el medio por el que el programa suspende el estado de la máquina de estado de puerta de desvío presente, progresa a través de las máquinas de estado asociadas a las otras puertas hasta que todas hayan sido procesadas, y finalmente sale de la rutina de interrupción a la espera de que se produzca el próximo evento de interrupción de 250 microsegundos.

Cuando la máquina de estado de control de puerta 410a cambia al subestado de barrido de activación 414, el programa conserva este subestado (436) para un período fijo de tiempo, tal como 10 ms en la realización ilustrada. Mientras que este estado está activo (la duración del período predeterminado), la corriente se obtiene a la bobina de accionamiento de la puerta para impulsar activamente la puerta hacia la posición de desvío (señal de accionamiento 320 de la Fig. 17b). También se espera que, durante esta primera etapa del barrido de activación, el elemento sensor de puerta asociado 84 continuará indicando que la puerta está en el rango de la posición inicial (438). Si no es así, se establece un indicador de error y esa puerta de desviación se desactiva respecto a la activación futura (440). Sin embargo, se completará la activación actual. El cambio inesperado de estado del que se informó en esta etapa temprana de activación es una indicación de que el sensor de posición de la puerta es defectuoso o mal alineado y por lo tanto no es fiable. Un indicador interno está configurado de tal manera que cuando se ha completado el tiempo de impulso de activación predeterminado (444, 446), el control del barrido de activación pasará al método de sincronización de recuperación de errores fijo (450). De lo contrario, al final del pulso de activación, el control se transiciona a utilizar el método de realimentación de posición de puerta dinámico (448).

Para cada interacción de este subestado (414), el programa entró en el punto 436 y tanto el estado de posición de la puerta (438) por el elemento sensor 84 como el temporizador interno (442) son evaluados una vez por iteración hasta que se determine en 442 que el temporizador ha expirado, resultando en que la bandera se fije en 444, y la bandera de error interno (446) se establece durante el tiempo transcurrido desde el inicio del barrido de activación. Si se establece el indicador (450), la máquina de estado se avanza a utilizar el método de recuperación de errores de temporización fijo (subestado 414d). Si no, la máquina de estado es avanzada para utilizar el método de retroalimentación de posición de puerta dinámica (subestado 414a). En cualquier caso, en esta realización, ambas transiciones resultan en un control de la bobina de accionamiento de puerta (302) para colocarse en el modo de taponamiento que comenzará el intervalo de disipación de flujo 322. Esto tiene el efecto de desaceleración de movimiento de la puerta hacia la posición de desvío.

Cuando el subestado 414c está activo (dentro de la secuencia de método controlado de forma dinámica de

control de la activación de la puerta), el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 484 en cada iteración de 410a. Comienza con la prueba de si el temporizador de retardo ha expirado (486). Si es así, el retraso después del evento R.E. está completo (490) y el circuito de impulso de unidad de puente H 304 a la bobina de accionamiento de la puerta de desvío 302 se vuelve a habilitar a la fuente de la corriente de mantenimiento 324 (si no lo ha hecho en el bloque de proceso 480 de la Fig. 18e). La máquina de estados luego declara que el "barrido de activación está completo" y transiciona al estado de "posición desviadora" para la siguiente iteración (transición al estado 416 importante para la puerta de desvío asociado). Si no, entonces la presente máquina de subestado se sujeta (414c) para la reevaluación de la siguiente iteración impulsada de interrupción (488).

Si un indicador de error se estableció durante la secuencia de barrido de activación (subestados 414, 414a, o 414b) el programa habría hecho la transición a la puesta en escena apropiada dentro del subestado de recuperación de errores 414d, después de establecerse los indicadores de error interno apropiados y control del circuito de accionamiento de la puerta de desvío, con el fin de recuperar limpiamente del evento de error asociado. Cuando el subestado de recuperación de errores está activo en cada intervalo de evaluación accionado de interrupción, el programa entra en el punto 492 y luego el tiempo desde que se comprueba el inicio de barrido de activación y lleva a cabo la acción apropiada de acuerdo con los eventos de temporización programados (494) para el control del circuito de impulso hasta la finalización del barrido de activación es declarado y la máquina de estados es finalmente avanzado a la posición de estado de desvío (416).

Al finalizar el estado de barrido de activación 414, la máquina de estado de control de puerta 410a entra en el estado de "posición desviadora" 416. Mientras que este estado es activo, se espera que la puerta mantenga la posición de desvío debido a que la corriente de retención 324 debe mantener la puerta en la posición de desvío contra la acción de muelle de retorno 332; hasta el momento en que se ha producido un evento de "gatillo de barrido de retorno de puerta de inicio". A tal fin, el programa entra en el punto 495 en cada iteración de 410a cuando el estado 416 está activo. A continuación, determina (496) si se ha producido el evento "gatillo de barrido de retorno de puerta de inicio". Si no, entonces se determina si el sensor de retroalimentación de posición de la puerta de desvío 84 indica que la puerta está en la posición de desvío (497). Si lo es, el programa conserva el estado de desvío de posición (416) para la reevaluación en iteraciones subsiguientes hasta que se produce un evento de activación de retorno (498).

Si se determina en 497 que el sensor de retroalimentación de posición de puerta no está reportando la posición desviadora, a continuación, se ha producido el movimiento inesperado de puerta de desvío.

La gravedad de la presentación de informes de error depende de si la estación de desvío está en modo automático de desvío o no (500). Si la estación de desvío se establece en un modo de mantenimiento (504), entonces el informe de errores es local y la "solicitud de barrido de retorno de puerta de inicio" será iniciada por el control de anulación de modo manual del personal de servicio (esto significa en que modo de mantenimiento fue activado por el servicio de personal). Si se determina en 500 que la estación de desvío está en el modo de desvío automático, se determina entonces que se ha producido un evento fatal (502). Se establece una bandera de error, se emite la "solicitud de barrido de retorno de puerta de inicio", y la activación automática de la puerta está bloqueada hasta que se restablezca por un operador o el sistema anfitrión. En cualquier caso, si el modo de desvío se determina en 500, el estado de posición de desvío se retiene hasta que la "solicitud de barrido de retorno de puerta de inicio" está sincronizada con temporización de posición de lamas para el "evento del gatillo de retorno a la puerta de inicio" para ser activado y posteriormente evaluado de máquina de estados de la puerta 410a. La máquina de estado avanza entonces al estado de barrido de retorno 418.

Si se determina en 496 que el evento "gatillo de barrido de retorno de puerta" está activo, entonces se determina si el sensor de retroalimentación de posición de puerta 84 está indicando que la puerta está en la posición de desvío (506). Si no, se concluye que un evento inesperado de tiempo se ha producido y que el programa no puede considerar fiable la salida del sensor 84 (508). Se establece un indicador de error y activación futura está desactivada hasta que se restablezca.

Si se determina en 506 que el sensor de retroalimentación de posición de puerta está indicando que la puerta está en la posición de desvío, la técnica de realimentación de posición de puerta dinámica se inicia durante el estado de retorno de barrido mediante el establecimiento de un indicador interno (512). En cualquiera de los casos (508, 512), el bloqueo del proceso 510 se ejecutará y el estado de barrido de retorno 418 se inicia mediante la activación de un impulso de desmagnetización (326). El experto en la técnica reconocerá que no es estrictamente necesario un impulso de desmagnetización y que el modo regenerativo podría utilizarse en su lugar para la porción inicial, como los primeros 8 ms, de la secuencia de barrido de retorno. La ventaja de un impulso de desmagnetización es que agota de manera más eficiente el magnetismo residual dentro de las bobinas de núcleo sobre el del modo regenerativo. Esta ventaja se hace más significativa en la reducción de la acción de barrido de retorno como el valor de la inductancia y/o el tamaño del núcleo de un núcleo elegido (302) se hace más grande. Sin embargo, el pulso de desmagnetización 326 es opcional y puede no ser necesario para el núcleo pequeño y valores bajos de inductancia de bobina 302.

La transición de estado de posición de desvío (416) en esta realización siempre comenzará el barrido de retorno mediante el inicio del impulso de desmagnetización, por lo que la transición es al subestado 418 donde el control del impulso de desmagnetización se gestiona mediante temporización fija (tiempo predeterminado para maximizar el rendimiento de la bobina elegida 302).

5 Cuando la desmagnetización de subestado (418) está activa, el programa comenzará el procesamiento en el punto 512. En cada iteración de 410a, comenzará entonces (514) la evaluación del elemento sensor de retroalimentación de la puerta de desvío 84 para verificar que la puerta permanece en el intervalo de la posición de desvío (bandera 86a siendo vista por el elemento sensor 84) durante los primeros 10 ms del tiempo transcurrido desde el inicio del barrido de retorno. Si no, se marcará el método fijo de tiempo de recuperación de errores que se utiliza en la transición fuera de este subestado. Después de la evaluación del sensor de retroalimentación, la evaluación del "tiempo desde el inicio del barrido de retorno" se hace para secuenciar el circuito conductor a través de sus etapas requeridas, a los intervalos de tiempo apropiados, a fin de generar el pulso de desmagnetización deseada (516). El subestado de desmagnetización se lleva a cabo para la reevaluación en intervalos subsiguientes hasta que el evento de 10 ms se activa; en ese momento, el indicador de error interno que se habría establecido si el movimiento de la puerta inesperado fue visto se utiliza para seleccionar entre una de dos transiciones de subestado. Si se observó movimiento de la puerta, entonces se concluye que el elemento sensor 84 no es fiable y tiempo de recuperación de error de barrido de retorno fijo de debe ser utilizado (transición a subestado 418g con el "Esperar tiempo desde el comienzo del barrido de retorno un retraso de 20 ms" bandera activada). Si no, se utiliza el método de retroalimentación de la posición de puerta dinámica por la transición para esperar el evento flanco de bajada (FE) del sensor 84.

Si se activa el subestado de barrido de retorno 418a, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 518 en cada iteración de la máquina de estado de puertas de desvío (410a). A continuación, se determinará si se ha producido el evento flanco de bajada (FE) del elemento sensor 84 (520). Si es así, el evento Fc se ha producido dentro de la ventana de temporización prevista (522) y la secuencia de tiempo dinámico puede continuar mediante la transición para la siguiente iteración para esperar en el evento de flanco ascendente (RE) (transición a subestado 418b). Si se determina en 520 que no se produjo el evento FE, entonces se determina (524) si el tiempo transcurrido desde el inicio del barrido de regreso ha superado la ventana Fc esperada (20 ms para la realización ilustrada). Si no, el programa conserva el presente subestado para la reevaluación en iteraciones posteriores (526). Si se determina en 524 que el tiempo transcurrido desde el inicio del barrido de retorno ha superado la ventana Fc esperada, los indicadores de error apropiados se establecen y las transiciones de máquina de estado (528) al subestado de temporización de recuperación de errores de barrido de retorno fijo (418g).

Si se activa el subestado de barrido de retorno 418b, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 530 en cada iteración de máquina de estado de puertas de desvío (410a). A continuación se determina si se ha producido el evento RE de elemento sensor 84 (532). Si es así, el evento RE se ha producido dentro de la ventana prevista de temporización (534) y la secuencia de tiempo dinámico puede continuar mediante el cálculo de la velocidad asociada al movimiento de puertas; que es inversamente proporcional a la sincronización de evento (RE-FE) con respecto al comienzo del barrido de retorno. A continuación se determina si la velocidad de la puerta es suficientemente rápida como para requerir una señal de desactivación 330 para proporcionar la desaceleración (536). Si se determina en 536 que se requiere desaceleración adicional, se inicia un retraso de 1,5 ms y la anchura del contra impulso se calcula inversamente proporcional a la velocidad de retorno de puerta calculada anterior (540). La máquina de estado entonces se transiciona para gestionar la secuencia de control restante (transición a subestado 418c a la espera de la expiración del retardo de 1,5 ms). Si se determina en 536 que la puerta se movía lo suficientemente lentamente para que no se requería una señal de desactivación, a continuación, se realizan los preparativos para la transición del circuito conductor de puente H desde el modo conector en el modo de regeneración (538). Esto se hace mediante la transición al subestado 418E para la siguiente iteración de 410a. Si se determina en 532 que el evento RE no se produjo, entonces se determina en 542 si el tiempo desde el comienzo del barrido de regreso ha superado la ventana RE esperada (30 ms para la realización ilustrada). Si no, el programa conserva el presente subestado para la reevaluación en iteraciones posteriores de 410a (544). Si se determina en 542 que el tiempo transcurrido desde el inicio del barrido de retorno ha superado la ventana RE esperada, se declara que el movimiento de retorno de puerta está fuera de los límites aceptables y se ha producido un error grave (546). Las banderas de error apropiadas se establecen y las transiciones de máquina de estado al subestado de tiempo de recuperación de error de barrido de retorno fijo sin señal de desactivación que se ha de aplicar (transición a subestado 418 g).

Si se activa el 418c subestado de barrido de retorno, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 550 en cada iteración de compuertas de desvío máquina de estado (410a). Será disminuir el retardo asociado después de cuenta atrás del evento RE por el intervalo de tiempo de interrupción (552) y determinar si ha expirado, entonces el tiempo de retardo (554). Si no, la presente subestado se lleva a cabo para la reevaluación en intervalos subsiguientes de 410a hasta que el temporizador expira (556). Si la determinación de 554 es que el temporizador de retardo ha expirado, entonces el circuito de accionamiento puente H 340 se activa para generar el pulso contador 330 y la transición al subestado a la espera de la expiración del temporizador de control de la anchura del pulso de contador (558)(transición a subestado 418d).

Si el subestado de barrido de retorno 418d se activa, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 560 en cada iteración de máquina de estado de puertas de desvío (410a). Decrementará el temporizador contador de anchura de contra impulso asociado por el tiempo de intervalo de interrupción (562) y determinar si ha expirado entonces el tiempo de anchura de impulso (564). Si no, el presente subestado se lleva a cabo para la reevaluación en intervalos subsiguientes de 410a hasta que el temporizador expira (566). Si se determina en 564 que el temporizador de ancho de pulso ha terminado, entonces el circuito de accionamiento de puente H 340 se coloca en el modo de enchufe para resistir ligeramente la acción de retorno de muelles y completar el efecto críticamente amortiguador del movimiento de la puerta (568). Un pequeño retraso se inicia para proporcionar la puerta para completar físicamente el retorno a la posición "INICIAL". La máquina de estado transiciona al subestado 418f para esperar en la expiración de este retraso corto (3 ms en la realización ilustrada).

Si se determina en 438 que no era necesaria la desactivación de la señal, el subestado 418e se activa para realizar la tarea de limpieza de la configuración del circuito de impulso de puente H 304 a modo de apagado. Esto es un solo subestado de iteración y, como tal, tendrá como resultado un retardo de 250 microsegundos (570) antes de realizar el servicio de limpieza de control de la puerta H y el inicio de un retardo, tal como 3 ms, para proporcionar el tiempo físico adecuado para que la puerta alcance la posición "INICIAL" (572). La cuenta atrás de retardo se inicia por el bloque 572 y concluye por la transición al subestado 418f para esperar la expiración del retraso.

Si se activa el subestado 418F de barrido de retorno, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 580 en cada iteración de máquina de estado de puertas de desvío (410a). A continuación, disminuirá el tiempo de retardo de cuenta atrás asociado por el intervalo de tiempo de interrupción (582) y determinará si ha expirado, entonces el tiempo de retardo (584). Si no, el presente subestado se lleva a cabo para la reevaluación en intervalos subsiguientes de 410a hasta que el temporizador expire (586). Si se determina en 584 que el retardo ha expirado, entonces el circuito de accionamiento de puente H 340 se coloca en modo de apagado, el servicio de limpieza interno se preforma, y el barrido de retorno se declara completo (588). La máquina de estado transiciona al estado de posición "inicial" de 412.

Si se detecta un error durante los subestados del barrido de retorno (418, 418a... 418c), entonces la máquina de estados se habría transicionado al subestado de recuperación de errores 418g. Cuando se activa este subestado, el programa comenzará a procesar la máquina de estado de puerta en el punto 590 en cada iteración de máquina de estado de puertas de desvío (410a). A continuación, realizará el evento de temporización fijo asociado al control del circuito de accionamiento de puente H para completar el barrido de retorno (592). Una vez que el "tiempo desde el comienzo del barrido de retorno" se evalúa en 32 ms, el barrido de retorno se declara completo y se realiza la limpieza asociada, y la máquina de estado transiciona al estado no desviador de "INICIO" de 412 siendo activa la señal de error 334.

Por lo tanto, se observa que el programa 400 alcanza la estabilidad a través de amortiguamiento crítico del movimiento de la puerta 72 durante el accionamiento mediante una señal de control de activación. La señal de control de activación incluye un periodo de disipación de flujo 322 que permite que el resorte de empuje 332 aplique una fuerza de frenado a la puerta después de un tiempo predeterminado de la aplicación de la señal de accionamiento 320. Entonces, el programa supervisa la realimentación digital de sensor de posición de puerta 84. El retardo de tiempo dentro de ventanas de temporización esperadas entre el primer flanco de bajada (FE) y el borde ascendente (RE) de la señal producida por el sensor de proximidad 84 banderas de detección 86a, 86b se utiliza para determinar una velocidad de rotación relativa del barrido de activación de la puerta para determinar dinámicamente cuándo se ha de aplicar la señal de retención de puerta 324 para dar amortiguamiento crítico a la respuesta de activación mecánica. Para el caso del barrido de retorno, al conseguirse por la acción de dispositivo de empuje 332, la señal de control de retorno 325 incluye la aplicación de la señal de desactivación 330 para desacelerar la acción de la puerta. Una vez más, la medición de tiempo del borde de flanco descendente y ascendente de la señal producida por el sensor de puerta 84 que se producen dentro de una ventana de tiempo esperando se utilizan para determinar la velocidad relativa de la puerta durante el barrido de retorno. Esta medición de temporización se utiliza para determinar un desplazamiento de tiempo y la duración de la señal de desactivación 330 para proporcionar amortiguamiento crítico para el control mecánico de la puerta. Además, durante el inicio de la fase de barrido de retorno, un pulso de desmagnetización opcional 326 se puede utilizar para eliminar rápidamente cualquier flujo magnético residual dentro del núcleo inducido del actuador. Esto se traduce en una mejor respuesta al inicio del barrido de retorno de puerta.

La vigilancia del flanco ascendente y flanco descendente de sensor de posición de puerta 84 también se puede usar para determinar el rendimiento general del funcionamiento del movimiento de la puerta. Esta información puede ser utilizada para detectar cualquier degradación en el rendimiento y determinar estadísticamente si se requiere el mantenimiento preventivo antes de un fallo real del desviador. En un nivel superior de control del sistema, esta información puede ser utilizada para determinar una velocidad máxima en la que la clasificación se puede llevar a cabo por clasificador 30 o para permitir que el carril de destino de clasificación asociado se desactive hasta que se realicen reparaciones.

En la realización ilustrada, el accionador 76 es una versión ligeramente modificada de un actuador de par

sin escobillas disponible comercialmente que se comercializa por Sala-Burgess, Inc. bajo Modelo DTA5 Series. Sin embargo, otras formas de solenoides rotativos pueden utilizarse.

Además, ciertos aspectos de las realizaciones descritas se pueden usar con otras formas de actuadores. Por ejemplo, aunque se ilustra para su uso con un accionador giratorio que gira una puerta con el fin de cambiar de estado, el sistema de accionamiento 300 y programa de control de desvío 400 puede utilizarse con otras formas de actuadores, tales como actuadores lineales que se mueven en una línea entre estados. Algunos aspectos también se pueden utilizar con otras formas de accionamiento, tales como accionamiento neumático, accionamiento hidráulico, y similares. Además, el actuador puede ser usado para otras operaciones de control que mover una puerta de desvío a través de un movimiento de barrido y se puede usar en otras aplicaciones además de los clasificadores. Aunque el sensor 84 monitorea porciones de la puerta para determinar el movimiento de la puerta, se debe entender que varios codificadores pueden ser posicionados en el eje de la puerta, el eje de accionador, o similares.

El desviador 43 se puede utilizar en un conjunto de desviador 44 como un desviador redundante 48 en combinación con otro desviador 46, tal como un desviador electromagnético (Figs. 20 y 21). Cada desviador redundante 46, 48 es capaz de desviar selectivamente uno o más miembros de desvío 39 de la ruta de no desvío 40 al riel de desviación asociado 42.

En las realizaciones ilustradas, el primer desviador redundante 46 es un desviador magnético que utiliza la fuerza magnética para desviar al menos parcialmente los miembros de desviación 39 en un estado de desvío de la ruta no desviadora 40 para el riel de desviación asociado 42. Un ejemplo de un desviador magnético que utiliza solamente la fuerza magnética se da a conocer en la patente de los Estados Unidos, nº 5.409.095.

Un ejemplo de tal desviador magnético que inicia el desvío magnéticamente, pero completa el desvío mecánicamente, se describe en la Patente de EE.UU. asignada en común. nº 6.615.972.

Una ventaja de la combinación de desviadores redundantes para el conjunto desviador 44 es que, si el desvío se lleva a cabo magnéticamente por el primer desviador redundante 46, el desvío puede ser más tranquilo porque no hay un impacto mínimo entre el miembro de desvío 39 y el desviador 46. Sin embargo, el segundo desviador redundante 48 está disponible para desviar el elemento de desviación, si por cualquier razón el desvío no se lleva a cabo por el primer desviador redundante 46. Esto puede ser particularmente útil en circunstancias donde el aumento de la fricción entre las zapatas de empuje 38 y los listones 36 pueden hacer que se dificulte la desviación de las zapatas de empuje. En la realización ilustrada, el primer y el segundo desviador redundante 46, 48 se accionan para cada desvío, como se describirá en más detalle a continuación. Sin embargo, el experto en la técnica apreciará que el segundo desviador redundante puede ser accionado sólo en circunstancias donde el primer desviador redundante no lleva a cabo un desvío deseado.

El control de desvío electrónico 56 puede tener un primer circuito de impulso 304 que selectivamente acciona el primer desviador redundante 48 y un segundo controlador de circuito 304 que selectivamente acciona el segundo desviador redundante 48. En una realización, el primer y segundo circuito de impulso se operan juntos para asegurar que si el desviador 46 no lleva a cabo el desvío, el desviador 48 lo hará. En otra realización, el primer circuito controlador 304 puede operar como un control maestro y el segundo conductor de circuito 304 puede operar como un control esclavo que responde a la operación del primer circuito conductor. En esta realización, el primer circuito conductor respondería a una señal del sensor de listones 61a y/o el sensor de pasador 61 b con el fin de iniciar el desvío y un sensor de desvío (no mostrado) para indicar que se produjo un desvío. En esta realización, el segundo circuito controlador sensible al primer circuito controlador lleva a cabo el desvío si el primer circuito controlador indica que el desvío no se produjo. De esta manera, el segundo desviador redundante 48 se acciona sólo si el primer desviador redundante 48 falla. Por lo tanto, en cualquier realización, el conjunto de desviador 44 es capaz de operación excepcionalmente fiable.

En una realización alternativa, un clasificador de desplazamiento positivo 130 incluye un módulo de desviación 150 formado por una pluralidad de conjuntos de desvío 144 que tiene un primer desviador redundante 146 y un segundo desviador redundante 148 (Figs. 22-29). El segundo desviador redundante 148 puede ser en forma de un desviador mecánico 170 con un actuador rotativo 176 que tiene un eje generalmente horizontal en general lateralmente orientado (Figs. 22-29). En particular, el actuador giratorio 176 tiene un eje orientado lateralmente 196 que es generalmente perpendicular al movimiento de la banda (no mostrada) del clasificador 130. Debe entenderse que, aunque se ilustra como un desviador redundante, el desviador mecánico 170 se puede utilizar como un desviador independiente de la manera descrita anteriormente.

El desviador mecánico 170 incluye una puerta 72 que es giratoria entre una orientación no desviadora, que se ilustra en las Figs. 26 y 28, y una orientación de desvío, que se ilustra en las Figs. 27 y 29. La puerta 172 define una superficie de desvío 174 que desvía los miembros de desviación 39 cuando están en la orientación de desvío. El desviador 170 puede incluir además una junta de deslizamiento 180 en forma de una ranura alargada y pala en la ranura que permite el movimiento relativo de la puerta 172 con respecto al eje de accionamiento giratorio 176. La puerta 172 está configurada para posicionar la superficie 174 de desvío para accionar el cojinete 52 del miembro desviador 39 cuando está en la orientación de desvío. Por lo tanto, de una manera similar al desviador mecánico 70,

el desviador 170 es capaz de desviar un cuerpo giratorio de ese modo reduciendo el desgaste en la superficie de desvío 174.

5 En otra realización alternativa de desplazamiento positivo el clasificador 230 incluye un módulo de desviación 250 formado por una pluralidad de conjuntos de desviador 244, teniendo cada uno un primer desviador redundante 246 y un segundo desviador redundante 248 (Figs. 30-36). Un segundo desviador redundante 248 puede ser en forma de un desviador mecánico 270 con una puerta 272 y un accionador giratorio 276 que tiene un eje generalmente horizontal que se encuentra en un ángulo con la dirección longitudinal y a la dirección lateral del clasificador. En particular, el actuador giratorio 276 tiene un eje 296 que está en un ángulo con el movimiento de la banda (no mostrado) del clasificador 230. Debe entenderse que aunque se ilustra como un desviador redundante, el desviador mecánico 270 se puede utilizar como un desviador independiente.

15 El desviador mecánico 270 incluye una puerta 272 que es giratoria entre una orientación no desviadora que se ilustra en las Figs. 30 y 32 y una orientación desviadora ilustrada en las Figs. 31 y 33. La puerta 272 define una superficie de desvío 274 que desvía los miembros de desviación 39 cuando están en la orientación de desvío. El desviador 270 puede incluir además una junta de deslizamiento 280 similar en configuración a la junta de deslizamiento 80. La puerta 272 está configurada para posicionar la superficie de desvío 274 para accionar el pasador 54 del miembro de desvío 39 cuando está en la orientación de desvío.

20 Como puede verse en la Fig. 37, el actuador de par sin escobillas 78 incluye un rotor 100 que se hace girar por la energía eléctrica aplicada a un arrollamiento 102 e incluye un dispositivo de desviación interna 332 (no mostrado en la Fig. 37).

25 Los cambios y modificaciones en las realizaciones específicamente descritas pueden llevarse a cabo sin apartarse de los principios de la invención, la cual sólo ha de limitarse por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

30

35

40

45

50

55

60

65

**Reivindicaciones**

1. Un clasificador de desplazamiento positivo (30), que comprende:

5 una pluralidad de listones paralelos interconectados (36) que define una cinta sin fin que se desplaza en una dirección longitudinal, una superficie superior de dicha banda que define una superficie de transporte de artículos (34);  
 10 una pluralidad de zapatas de empuje (38), desplazándose cada uno de dichos zapatos a lo largo de al menos uno de dichos listones (36) con el fin de desviar lateralmente artículos sobre dicha superficie (34) de transporte, teniendo cada uno de dichos zapatos (38) un elemento de desviación (39) que se extiende por debajo de dicha superficie (34) de transporte;  
 15 una pluralidad de rieles de desviación (42) debajo de dicha superficie (34) de transporte, siendo cada uno de dichos rieles de desviación (42) capaces de atacar dicho miembro (39) de desvío para provocar que el zapato asociado (38) viaje lateralmente para desviar un artículo;  
 una pluralidad de desviadores (43), cada uno para desviar selectivamente al menos uno de dichos miembros de desviación (39) de un ruta no desviadora (40) que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicho clasificador a uno de una pluralidad de rieles de desviación (42) en un estado de desvío;  
 20 en el que dicho miembro (39) comprende un cojinete de giro de desvío (52), comprendiendo al menos uno de dichos desviadores (43):

25 una puerta (72) que tiene una superficie de desvío (74), siendo dicha puerta (72) movable selectivamente entre un estado de desvío y un estado no desviador, en el que dicha puerta (72) posiciona dicha superficie de desvío (74) para acoplar dicho cojinete (52) en el estado de desvío; y un accionador (76) mover dicha puerta (72) entre el estado no desviador y el estado de desvío, comprendiendo dicho accionador (76) un actuador de giro de accionamiento eléctrico (76), el clasificador **se caracteriza porque:**

30 la puerta (72) es giratoria entre dicho estado de desvío y dicho estado no desviador alrededor de un eje generalmente horizontal, y el actuador giratorio de accionamiento eléctrico (76) tiene un eje generalmente horizontal de rotación.

35 2. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en el que dicho actuador rotativo (76) comprende uno elegido de un solenoide giratorio y un actuador de par motor sin escobillas (76).

40 3. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en la que dicha puerta gira entre los estados de desvío y de no desvío alrededor de otro eje horizontal que es generalmente concéntrico con dicho eje generalmente horizontal de rotación.

45 4. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 3, que incluye una junta de deslizamiento (80) entre dicho dispositivo de accionamiento giratorio (76) y dicha puerta (72), resistiendo dicha junta de deslizamiento el movimiento de desvío que se transfiere desde dicha puerta a dicho dispositivo de accionamiento giratorio.

50 5. El clasificador de desplazamiento positivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores incluyendo un sensor (61, 84), monitoreando dicho sensor el funcionamiento de dicho desviador (43).

55 6. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 5 en el que dicho sensor (84) detecta al menos uno seleccionado de entre el estado de desvío de dicha puerta y el estado de no desvío de dicha puerta (72).

7. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en el que dicha puerta (72) incluye un miembro flexible (87) que define dicha superficie (74) de desvío, estando dicho miembro flexible adaptado para absorber el impacto de contacto entre dicho miembro de desvío y dicha superficie de desvío.

8. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en el que dicho elemento de desviación (39) comprende un pasador que se extiende (54) por debajo de dicho cojinete (52).

9. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en el que dicha desviación de superficie (74) comprende una superficie curva.

60 10. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 en el que dicho eje horizontal general está orientado al menos parcialmente en la dirección longitudinal o en la dirección lateral.

65 11. El clasificador de desplazamiento positivo según la reivindicación 1 que incluye una junta de deslizamiento (80) entre dicha puerta (72) y dicho actuador (76) para reducir la fuerza impartida a dicha superficie de desvío (74) de transferirse a dicho accionador.

12. Un clasificador de desplazamiento positivo (30) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende:

una pluralidad de conjuntos de desviación (41), cada uno para desviar selectivamente al menos uno de dichos miembros de desviación (39) de una ruta no desviadora (40) que se extiende longitudinalmente lo largo de dicho clasificador a uno de dichos rieles de desviación (42);

al menos uno de dichos conjuntos de desviador (41) que comprende el primer y segundo desviador redundante (48), siendo cada uno de dichos desviadores redundantes capaz de desviar selectivamente al menos uno de dichos miembros de desviación (39) desde dicha ruta no desviadora (40) a uno de dichos rieles de desviación (42).

13. Un método de desviar artículos con un clasificador de desplazamiento positivo (30) que tiene una pluralidad de lamas paralelas interconectadas (36) que define una banda sin fin que se desplaza en una dirección longitudinal, definiendo una superficie superior de dicha banda una superficie de transporte de artículos (34) y una pluralidad de zapatos de empuje (38), desplazándose cada uno de dichos zapatos a lo largo de al menos uno de dichos listones (36) con el fin de desviar lateralmente artículos sobre dicha superficie de transporte (34), teniendo cada uno de los zapatos un elemento de desviación (39) que se extiende por debajo de dicha superficie de transporte, en donde dicho elemento de desviación comprende un cojinete giratorio (52); teniendo dicho clasificador además una pluralidad de rieles de desviación (42) por debajo de dicha superficie de transporte (34), siendo cada uno de dichos rieles de desviación (42) capaz de acoplarse con dicho miembro de desvío (39) para hacer que el zapato asociado (38) se desplace lateralmente para desviar un artículo y una pluralidad de desviadores (43), cada uno para desviar selectivamente al menos uno de dichos miembros de desviación (39) de una ruta no desviadora (40) que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicho clasificador (30) a uno de dichos rieles de desviación en un estado de desvío, en el que dicho método comprende:

teniendo al menos uno de los desviadores una puerta (72), teniendo dicha puerta una superficie de desvío (74), siendo dicha puerta selectivamente giratoria entre el estado de desvío y un estado no desviador alrededor de un eje generalmente horizontal, en el que dicha superficie de puerta (72) posiciona dicha superficie de desvío (74) para acoplarse con dicho cojinete (52) en el estado de desvío; y mover selectivamente dicha puerta (72) entre el estado de desvío y el estado no desviador con un accionador giratorio (76) que tiene un eje generalmente horizontal de rotación.

14. Un método según la reivindicación 13, en el que dicha puerta gira entre los estados de desvío y de no desvío alrededor de otro eje horizontal que es generalmente concéntrico con dicho eje generalmente horizontal de rotación.



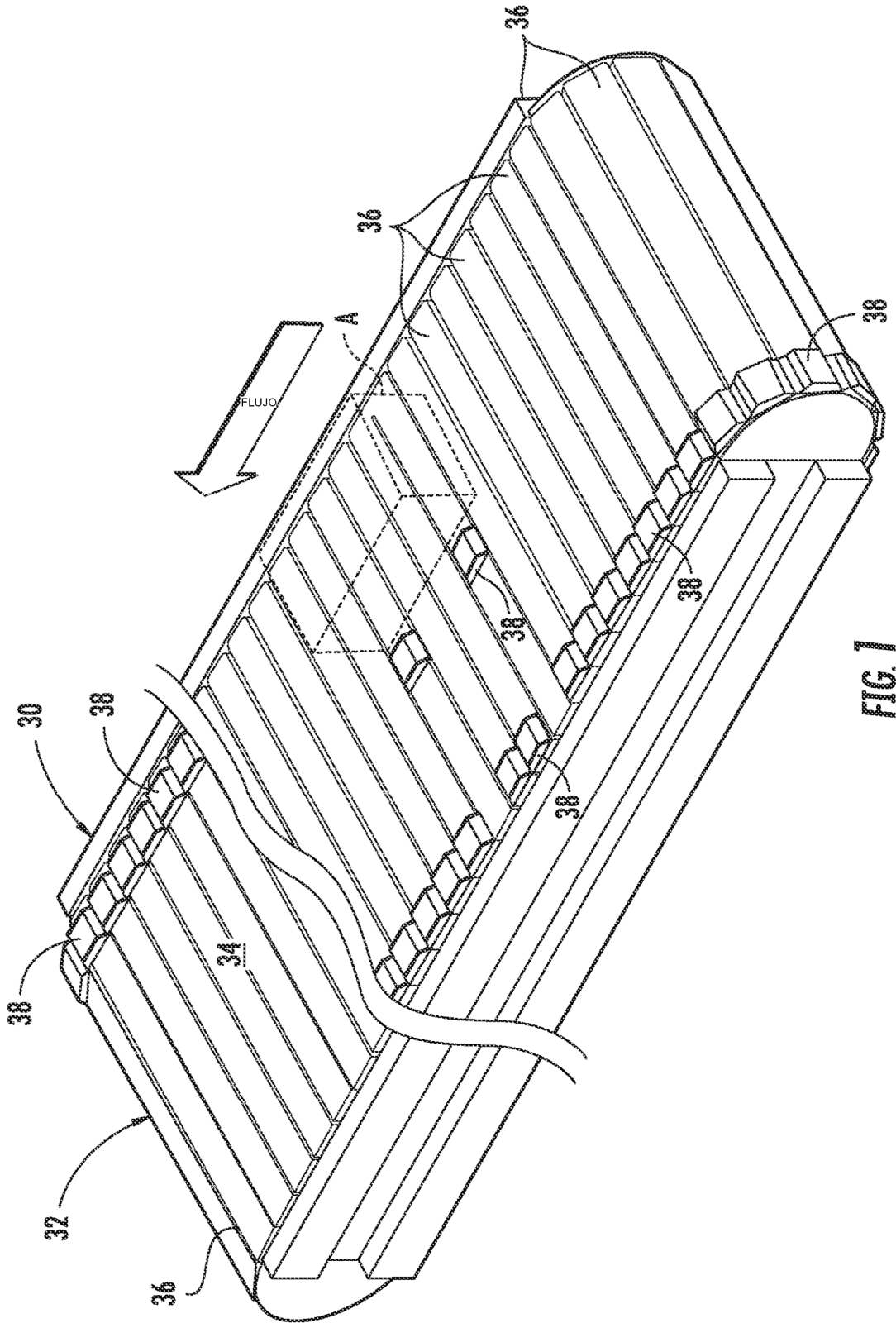
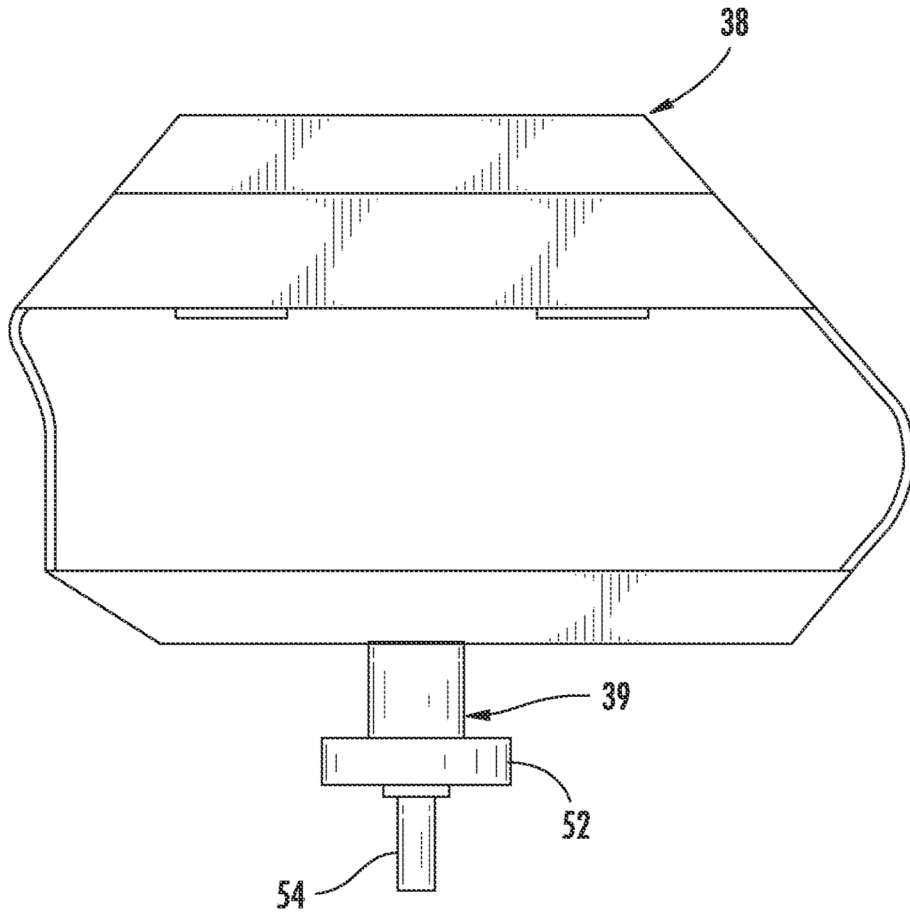


FIG. 1



**FIG. 2**

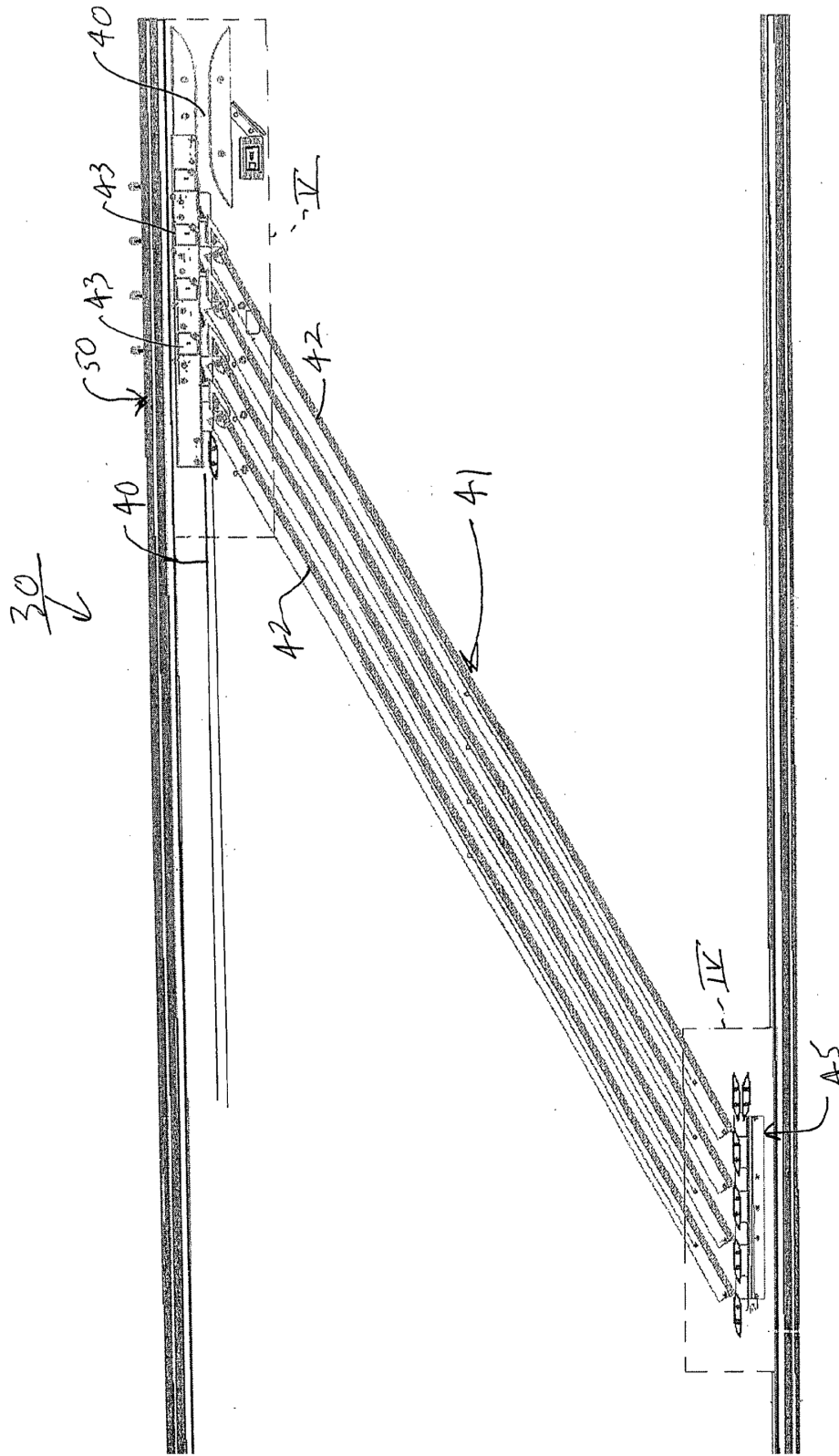


FIG. 3

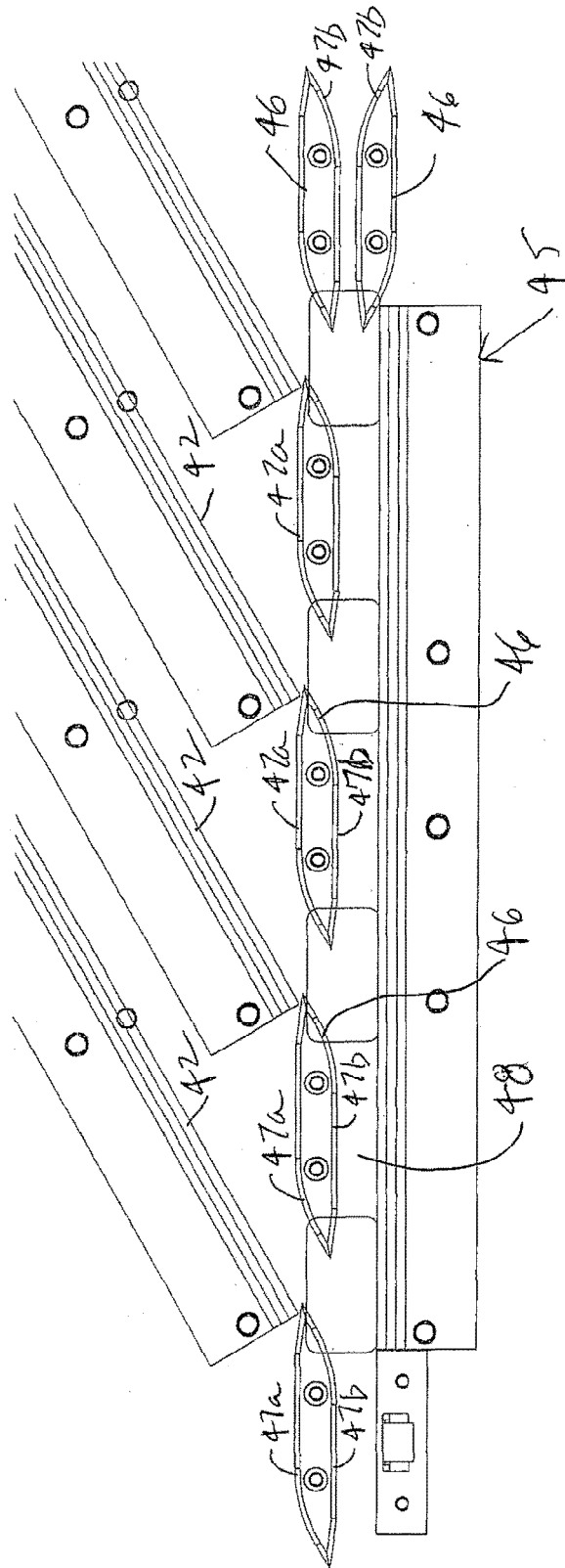


FIG. 4

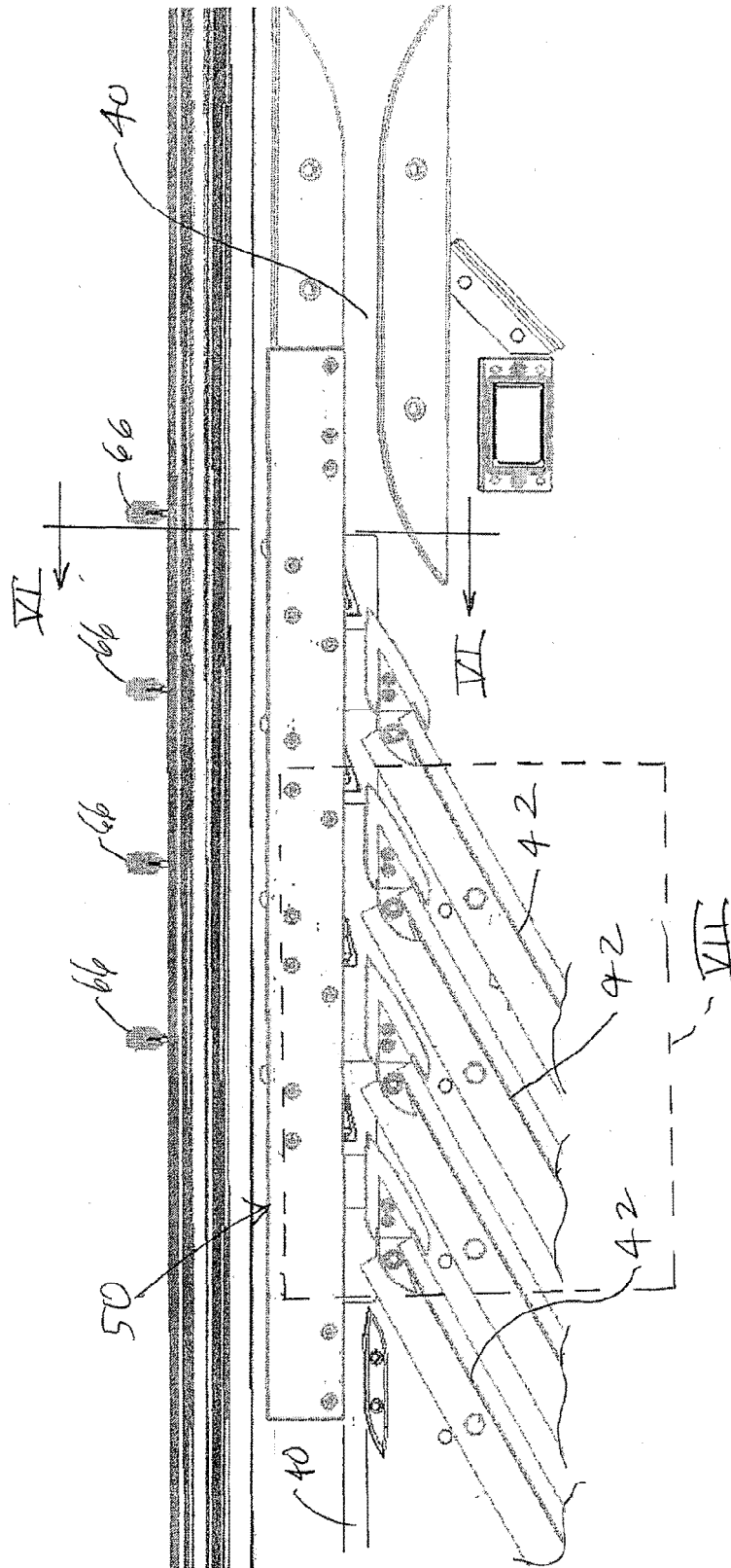


FIG. 5

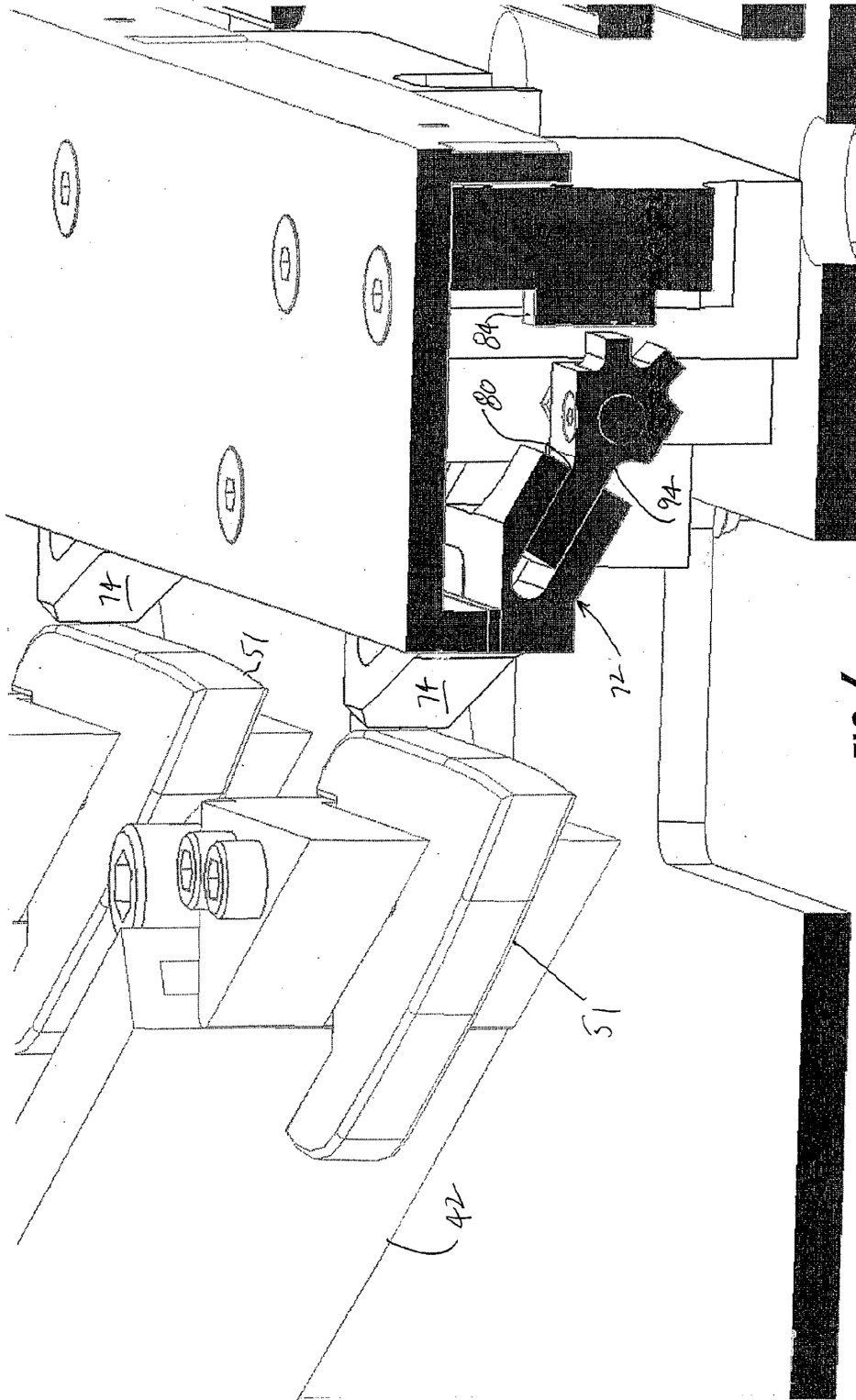


FIG. 6

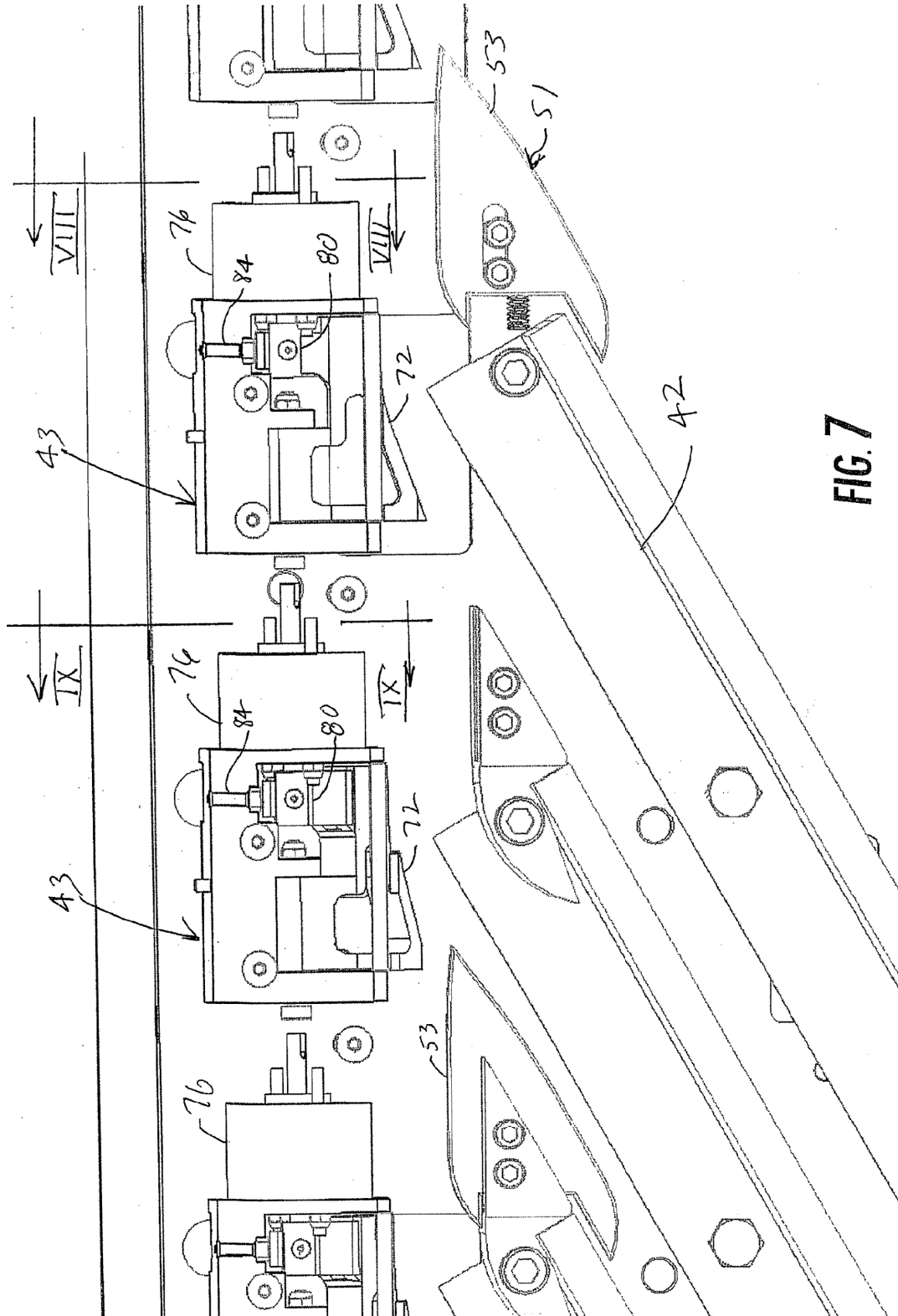
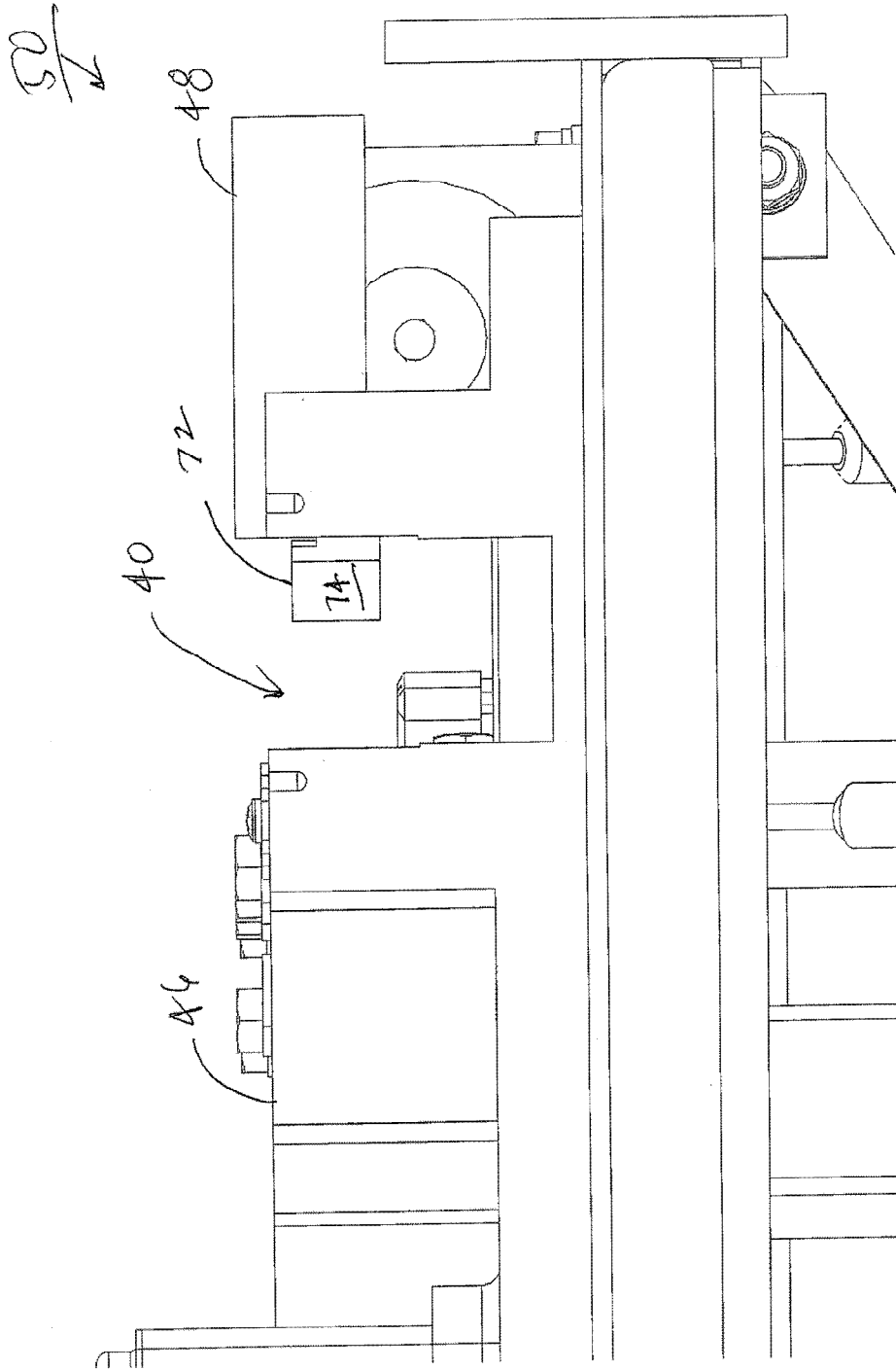


FIG. 7





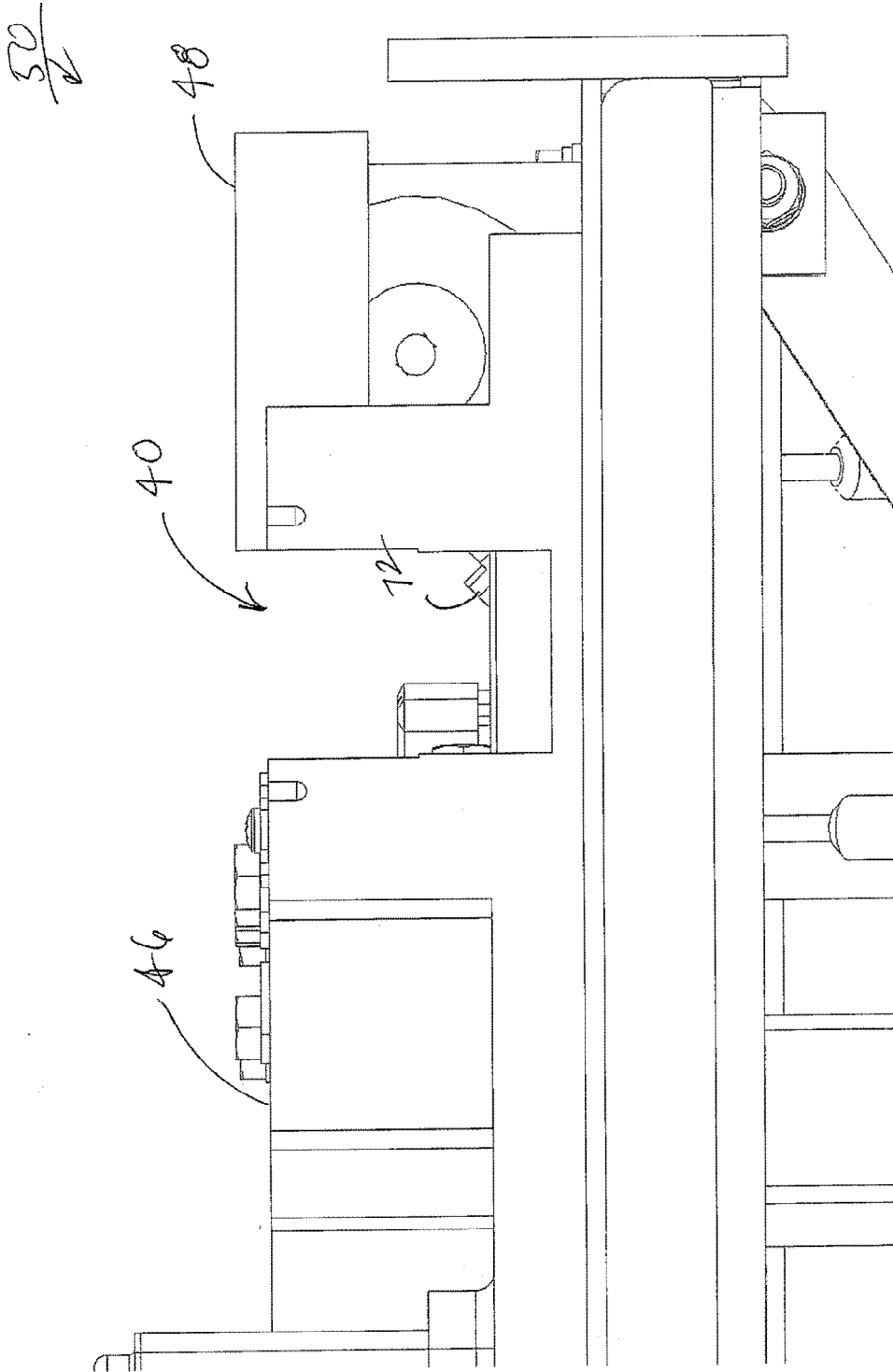


FIG. 9

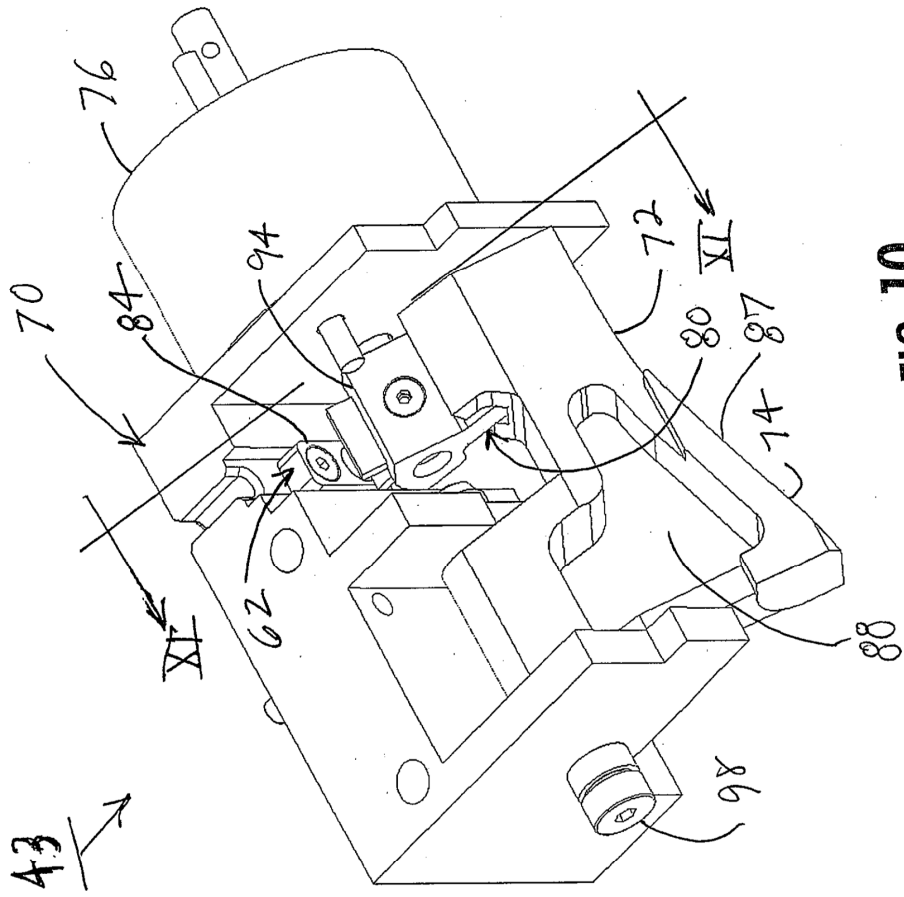
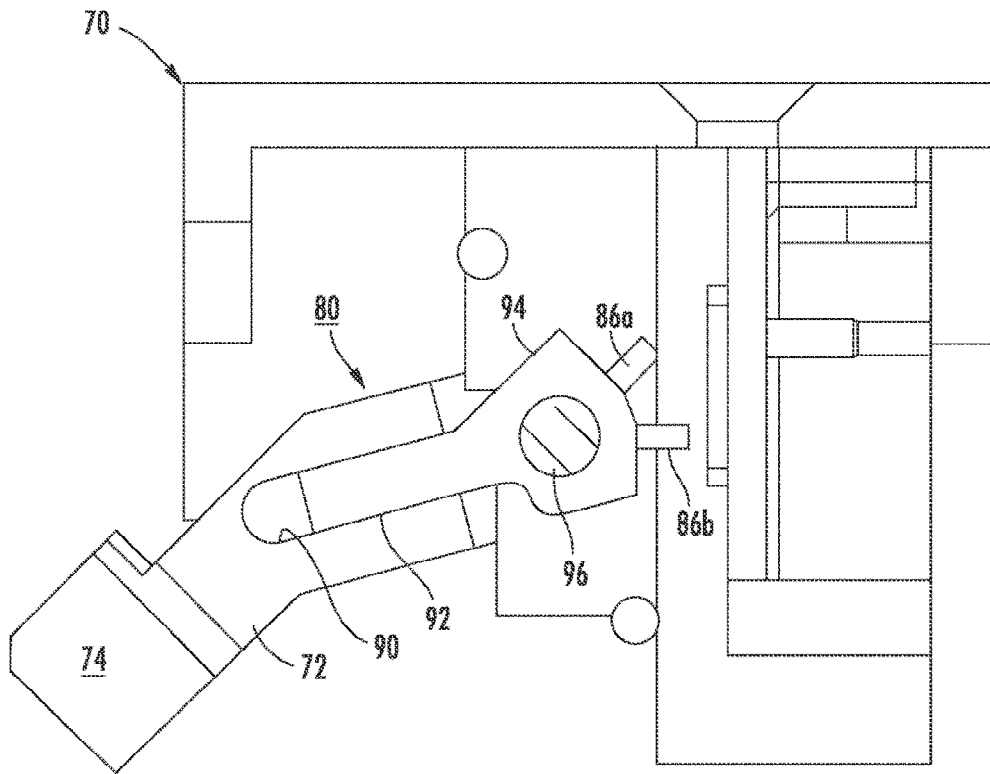


FIG. 10



**FIG. 11**

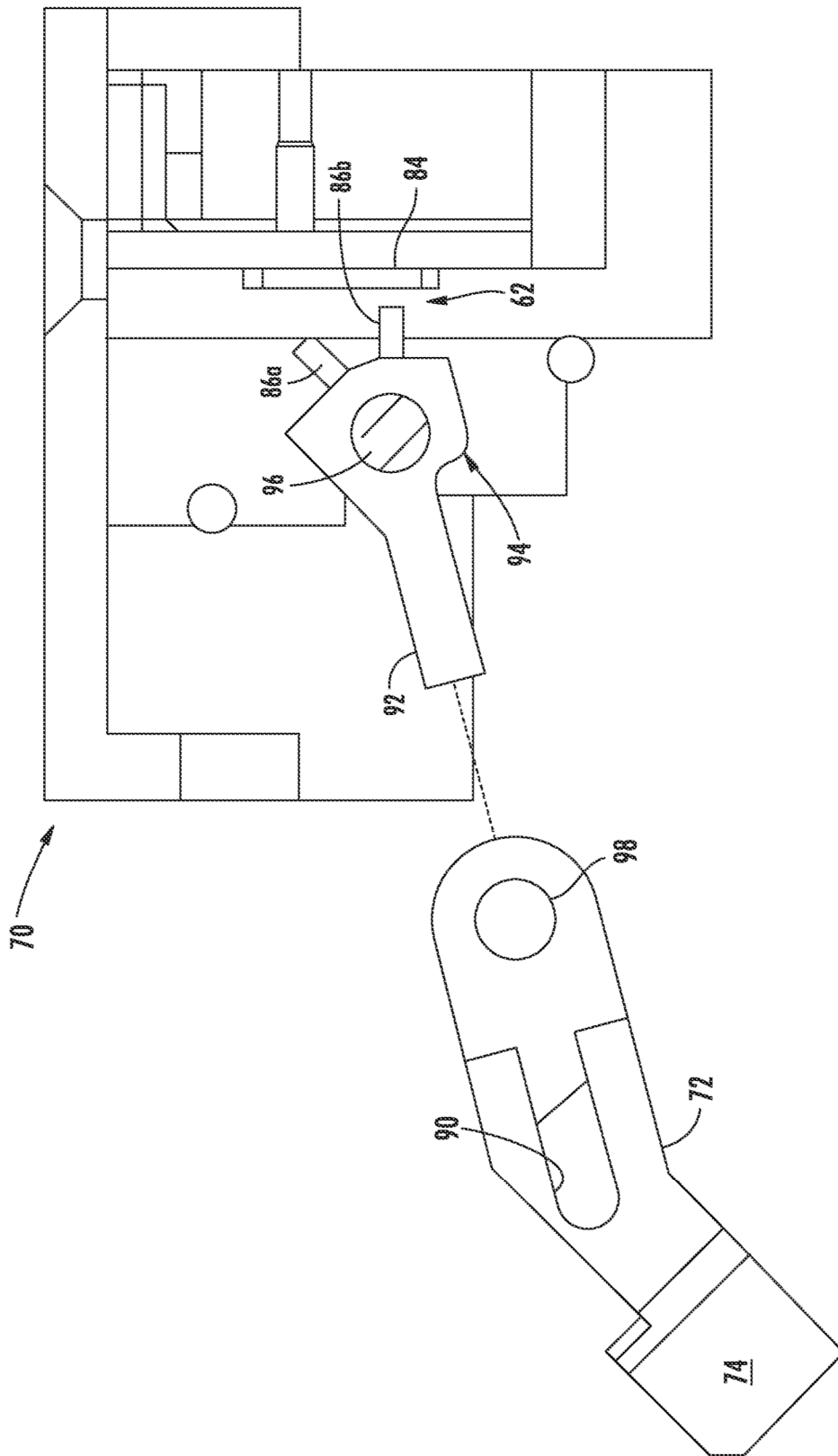
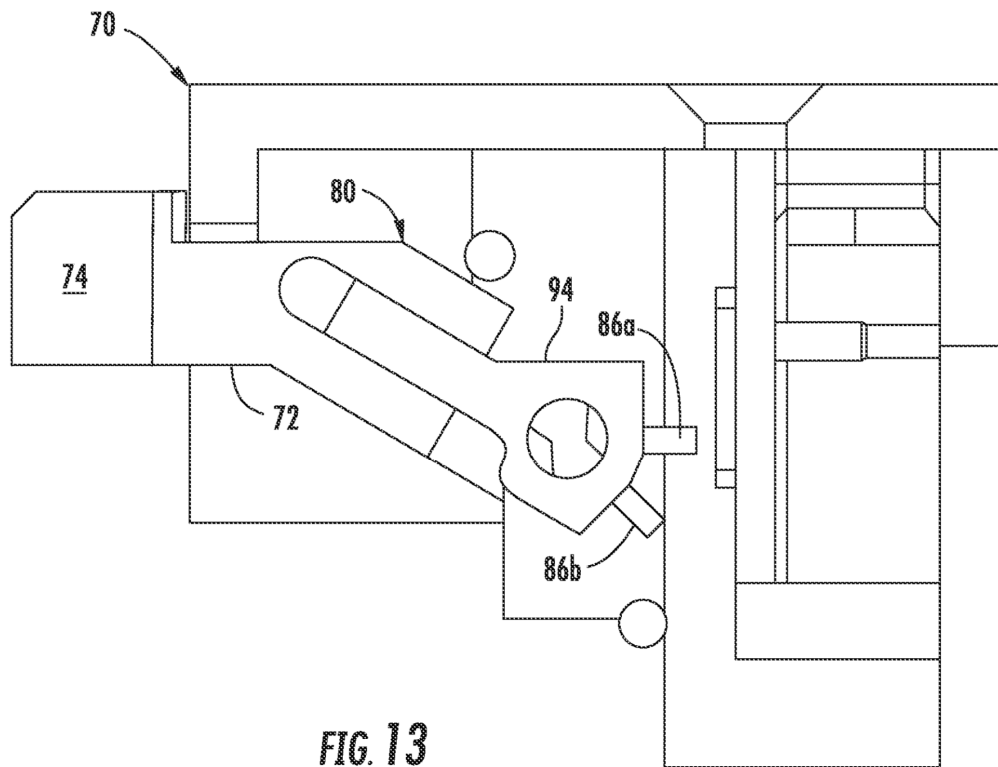


FIG. 12



**FIG. 13**

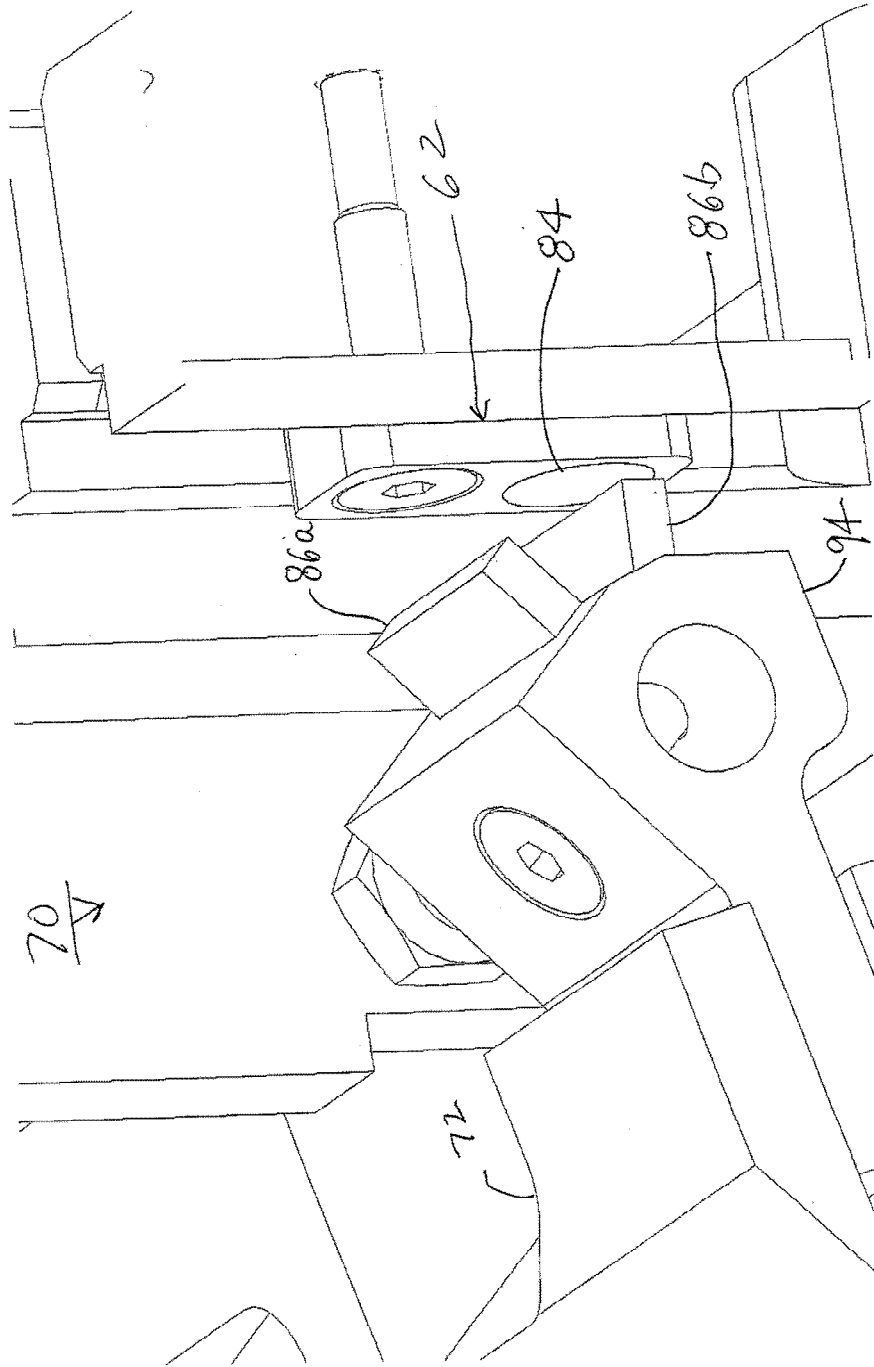


FIG. 14

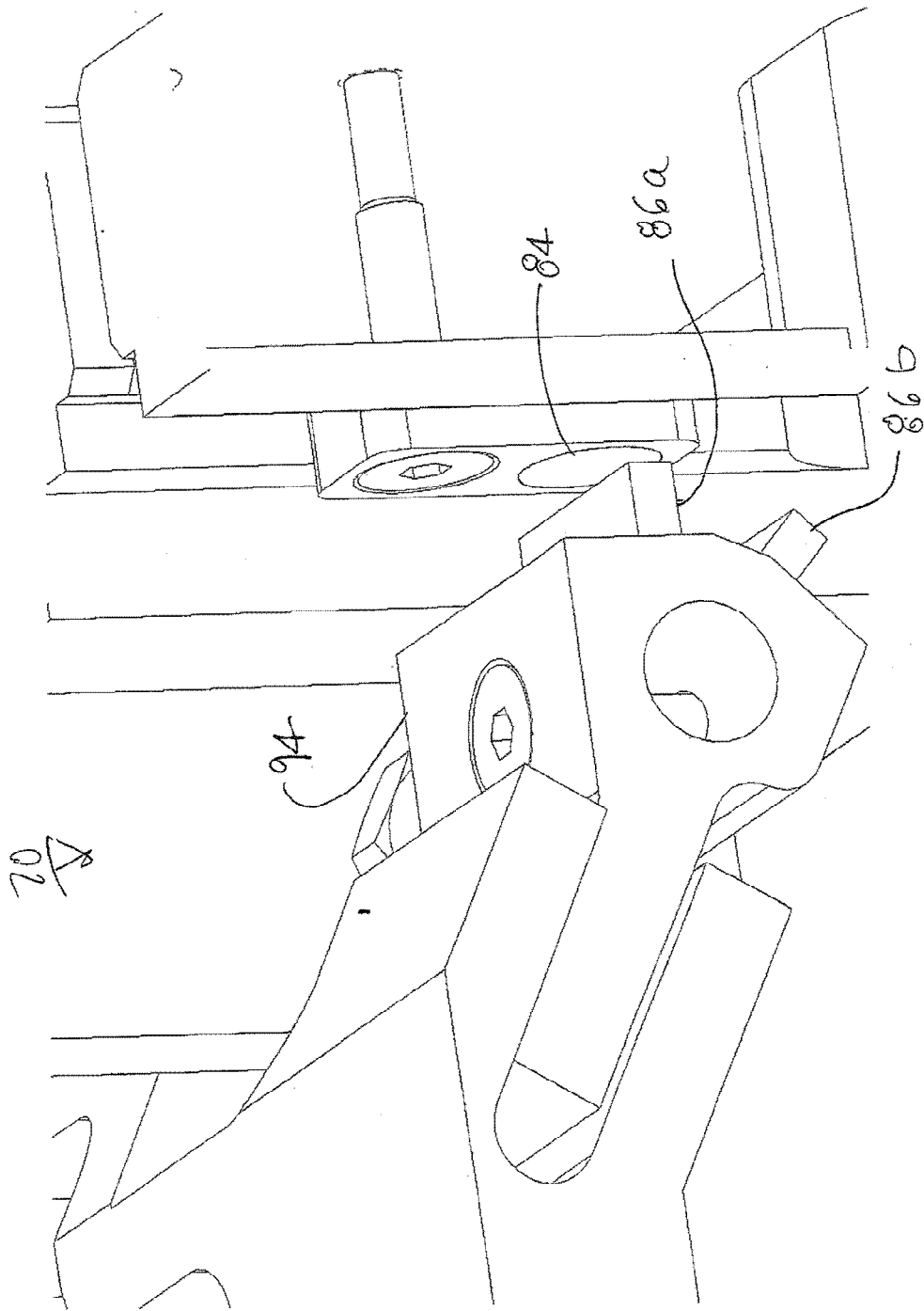


FIG. 15

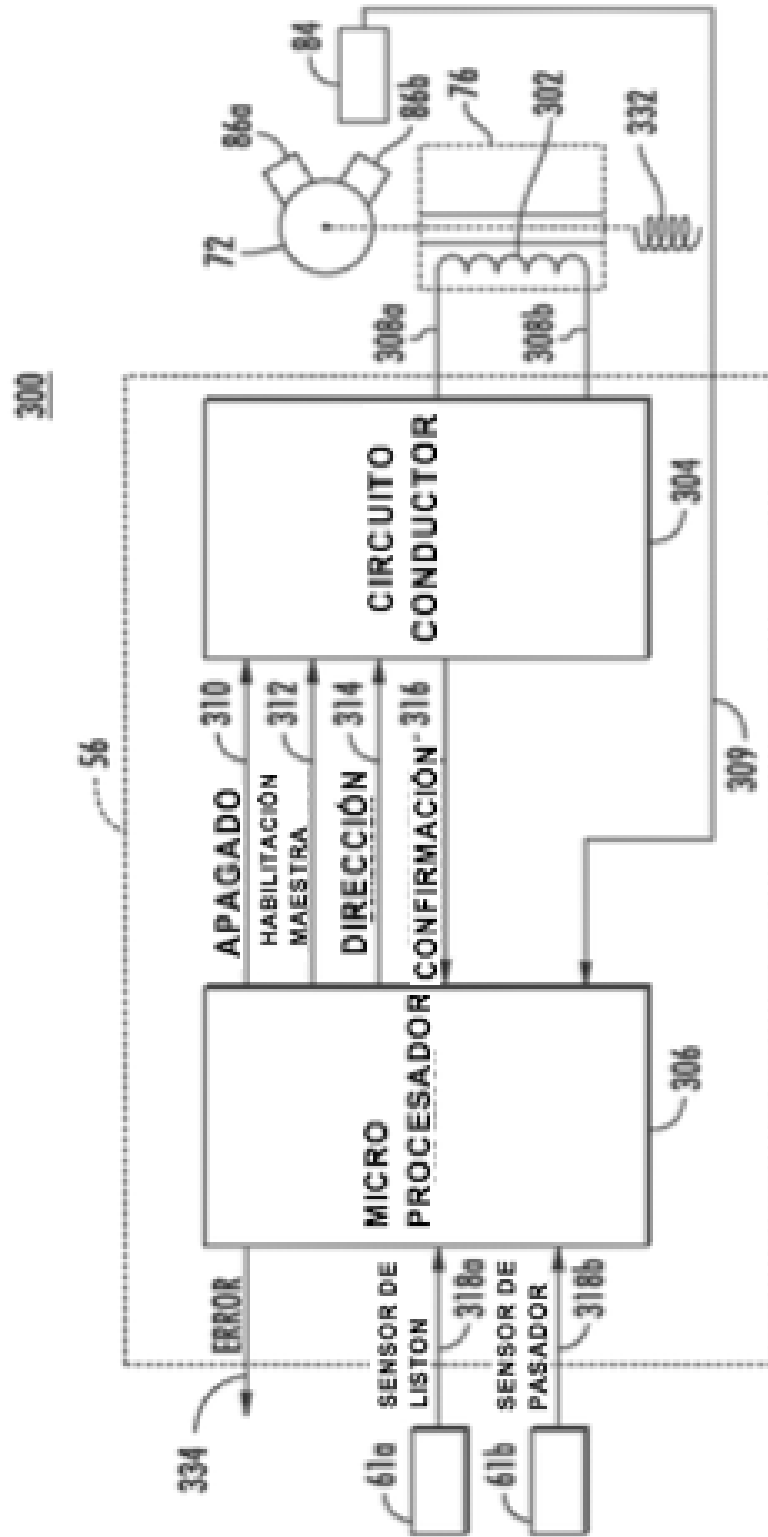
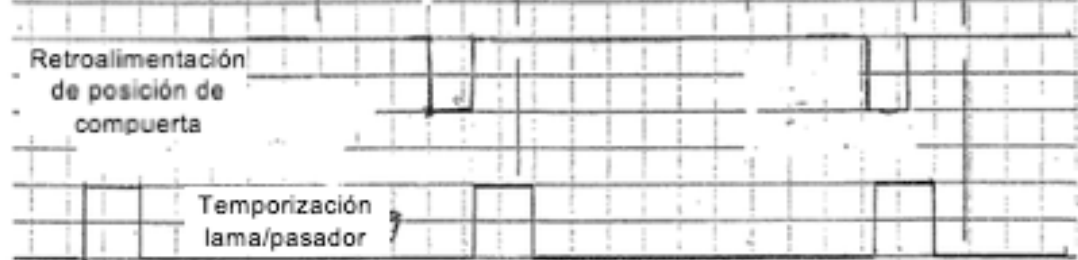
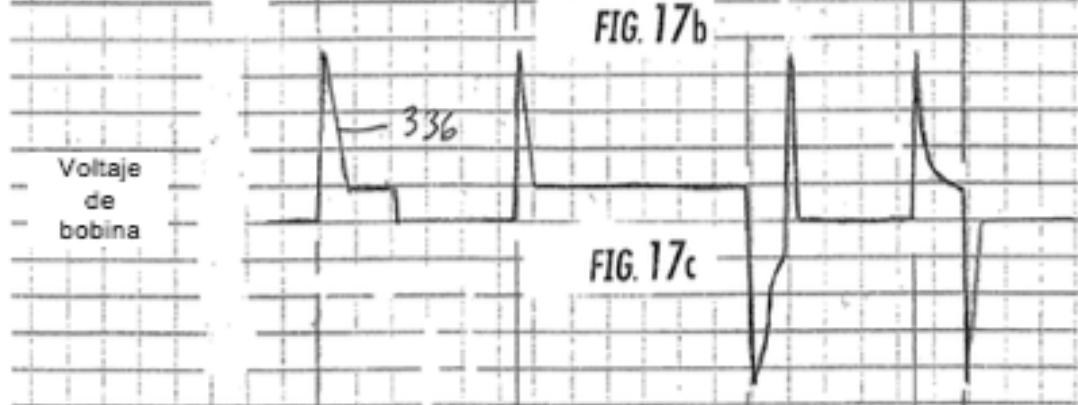
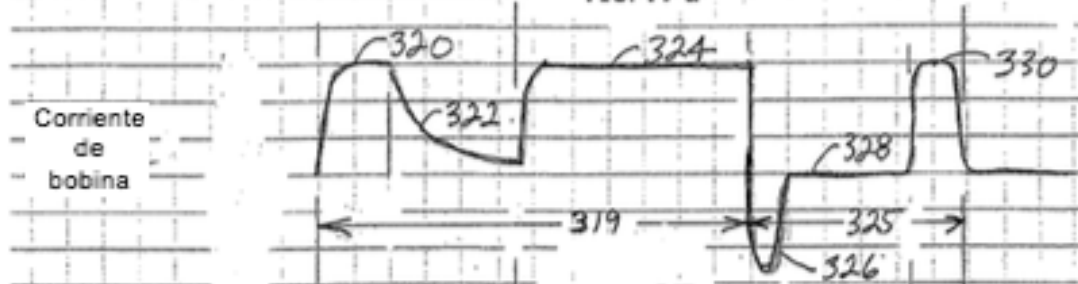
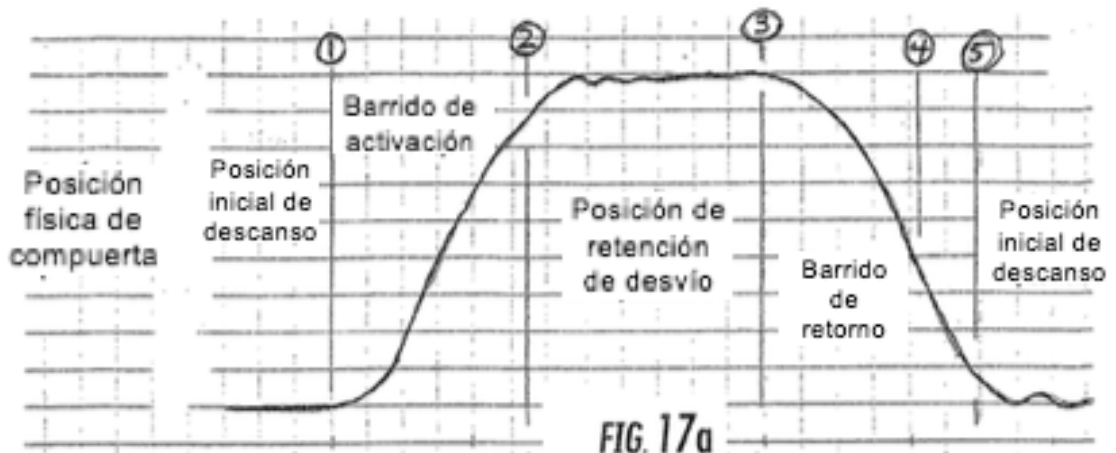


FIG. 16





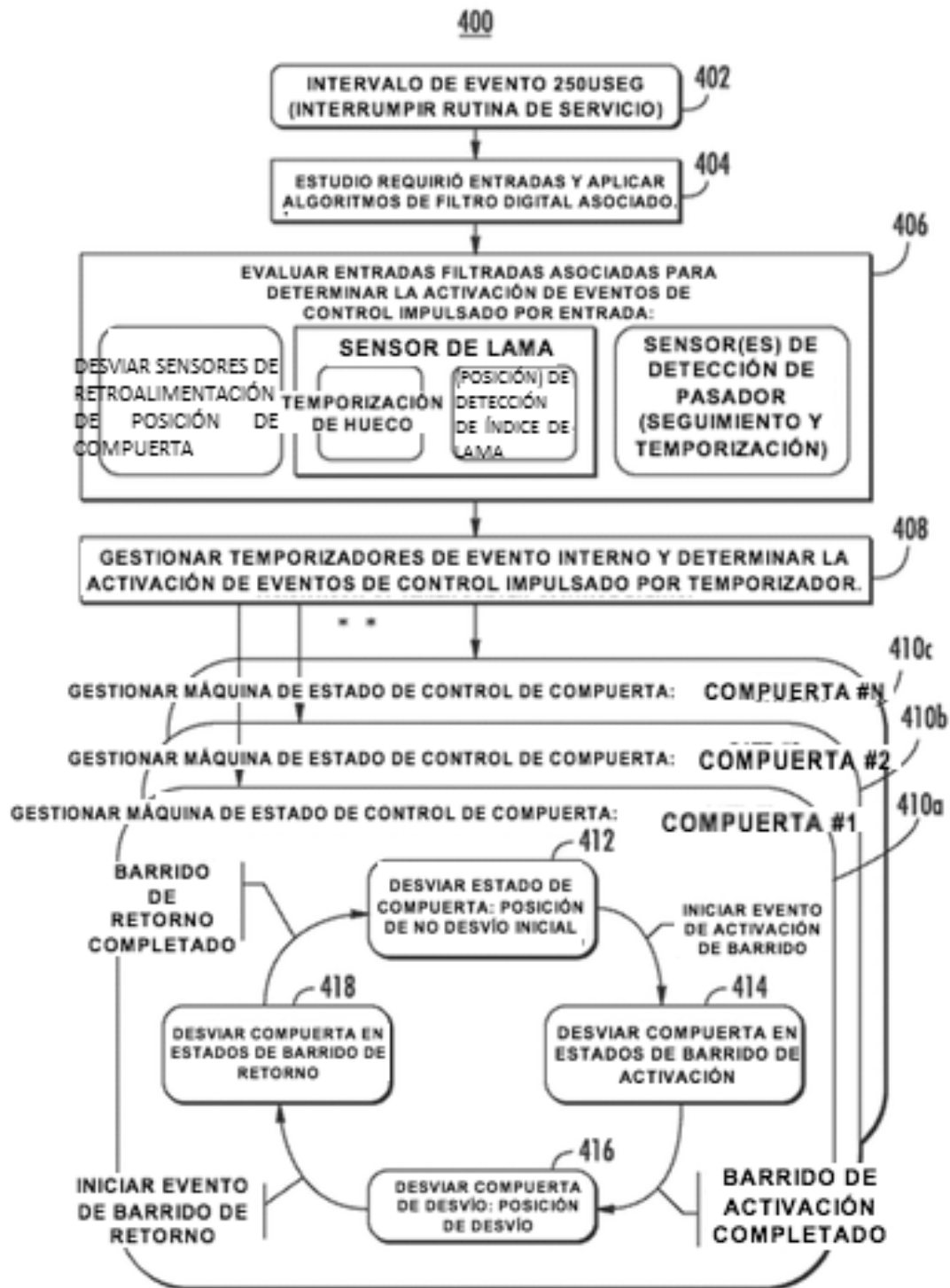


FIG. 18A

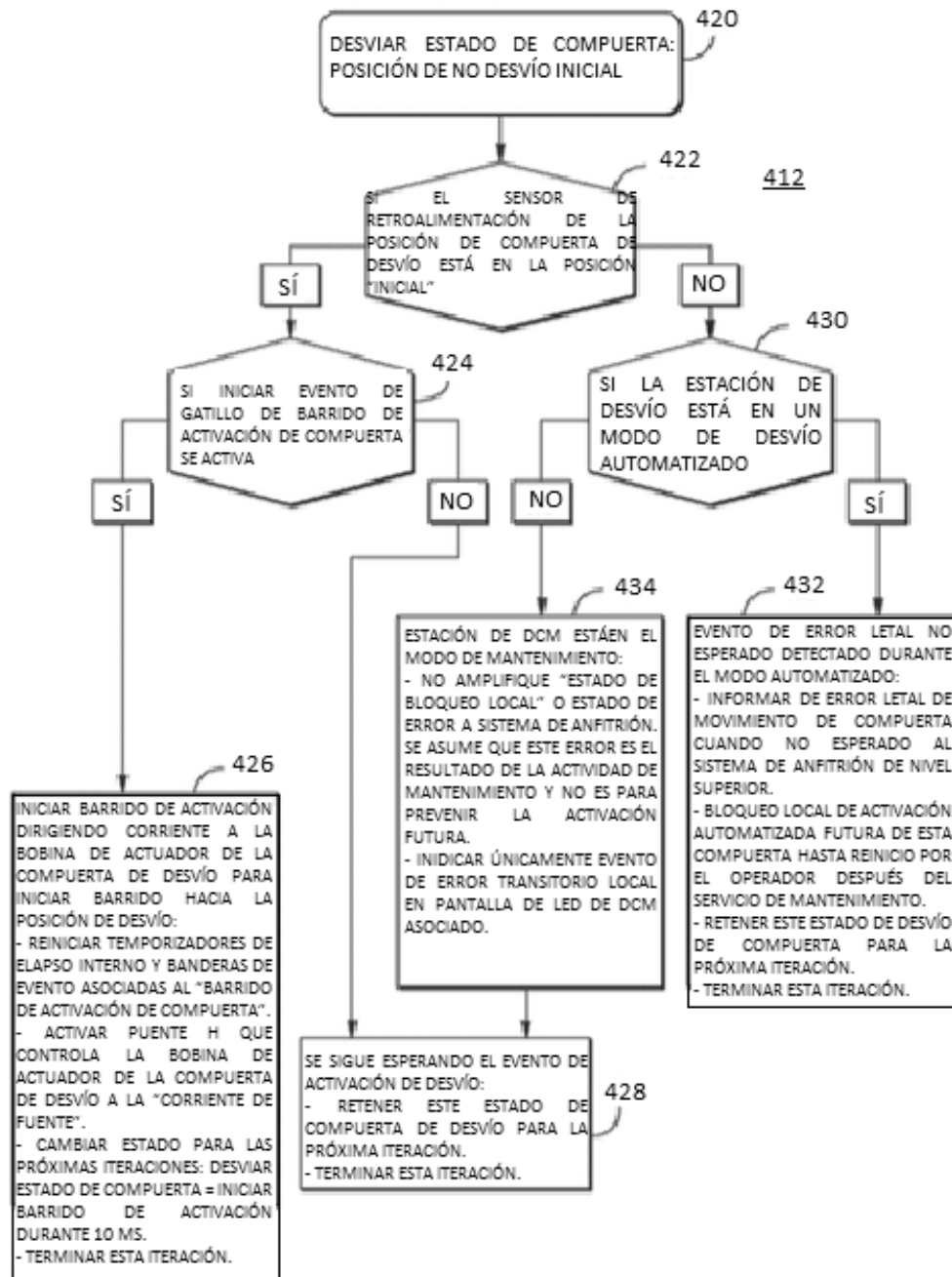
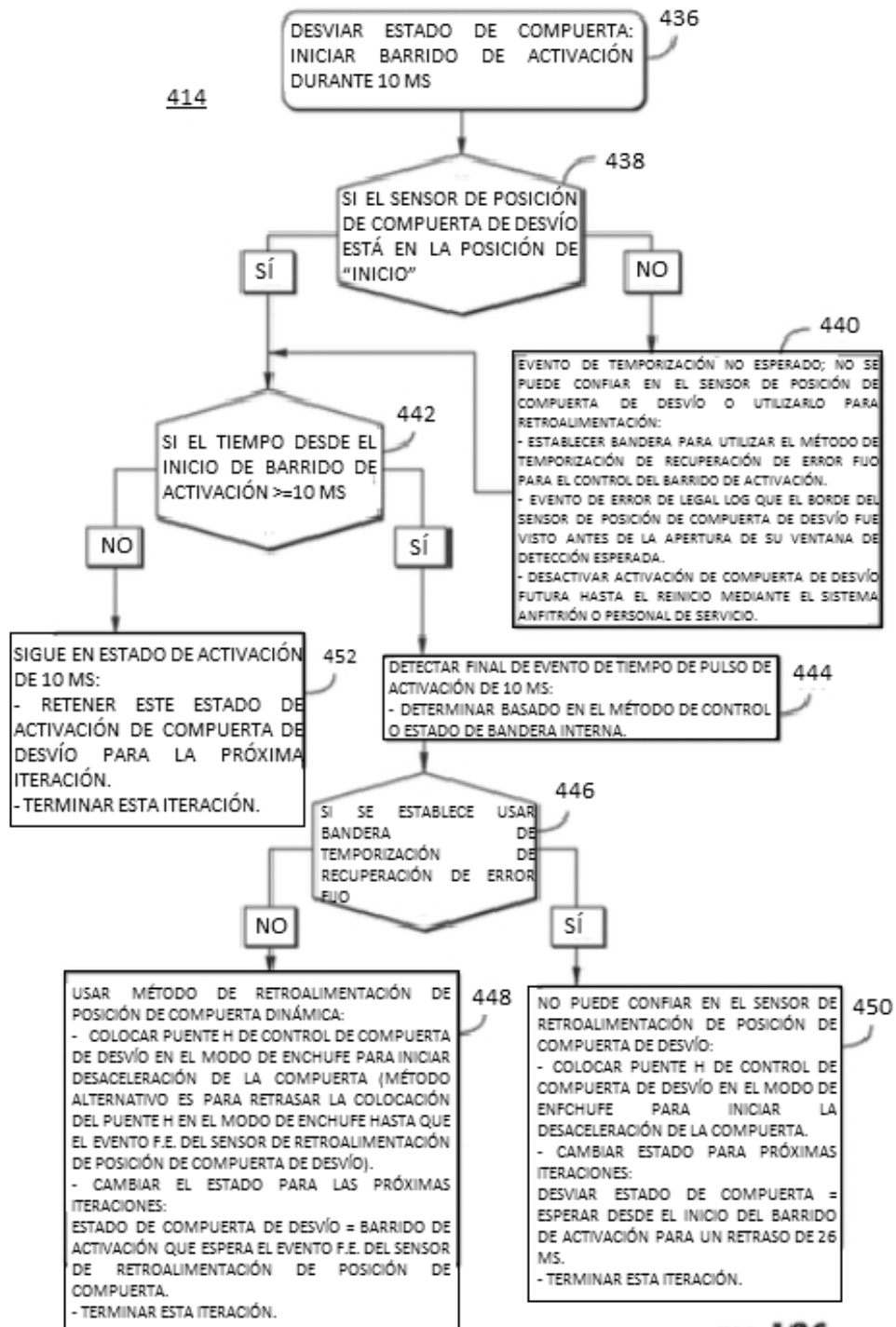
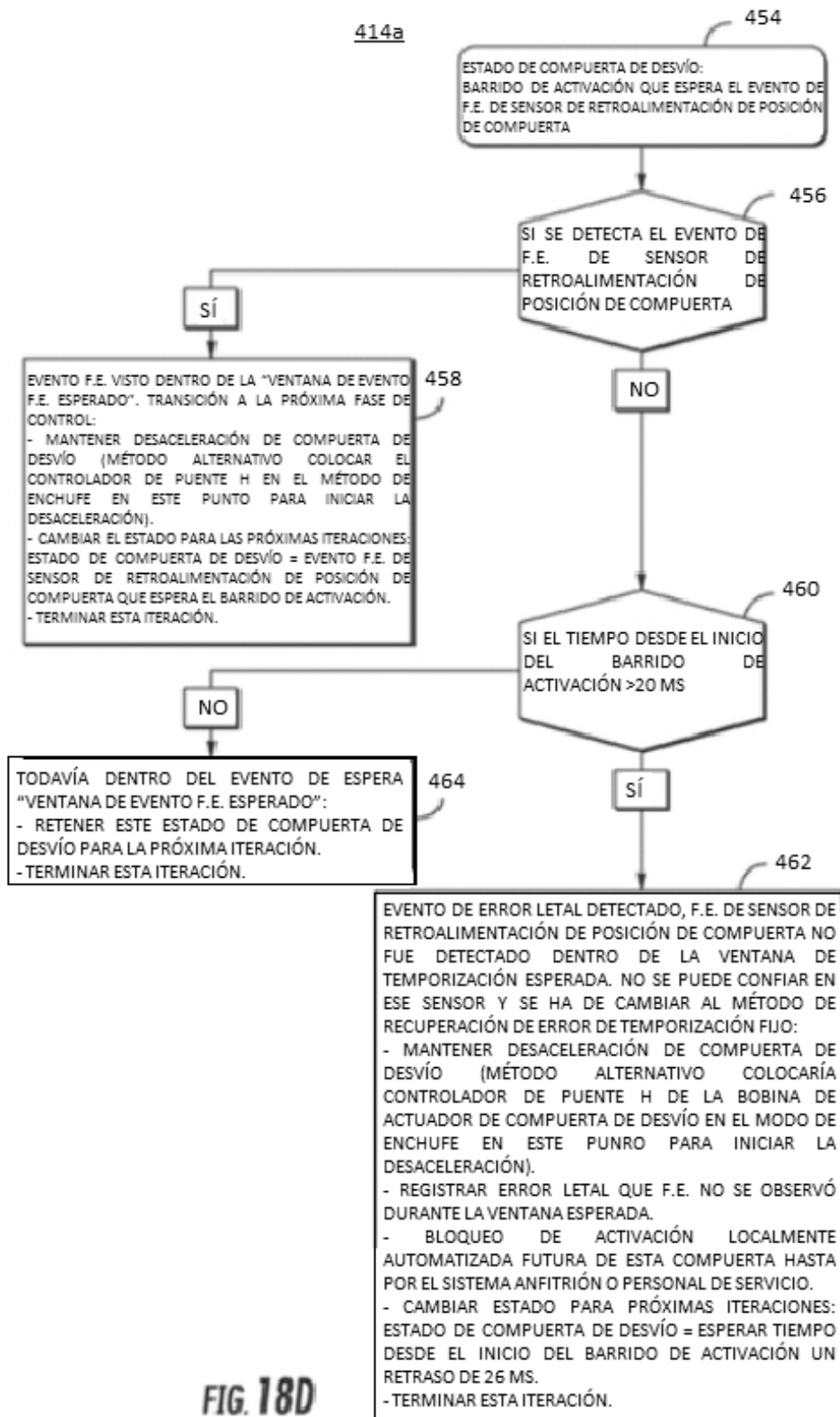


FIG. 18B





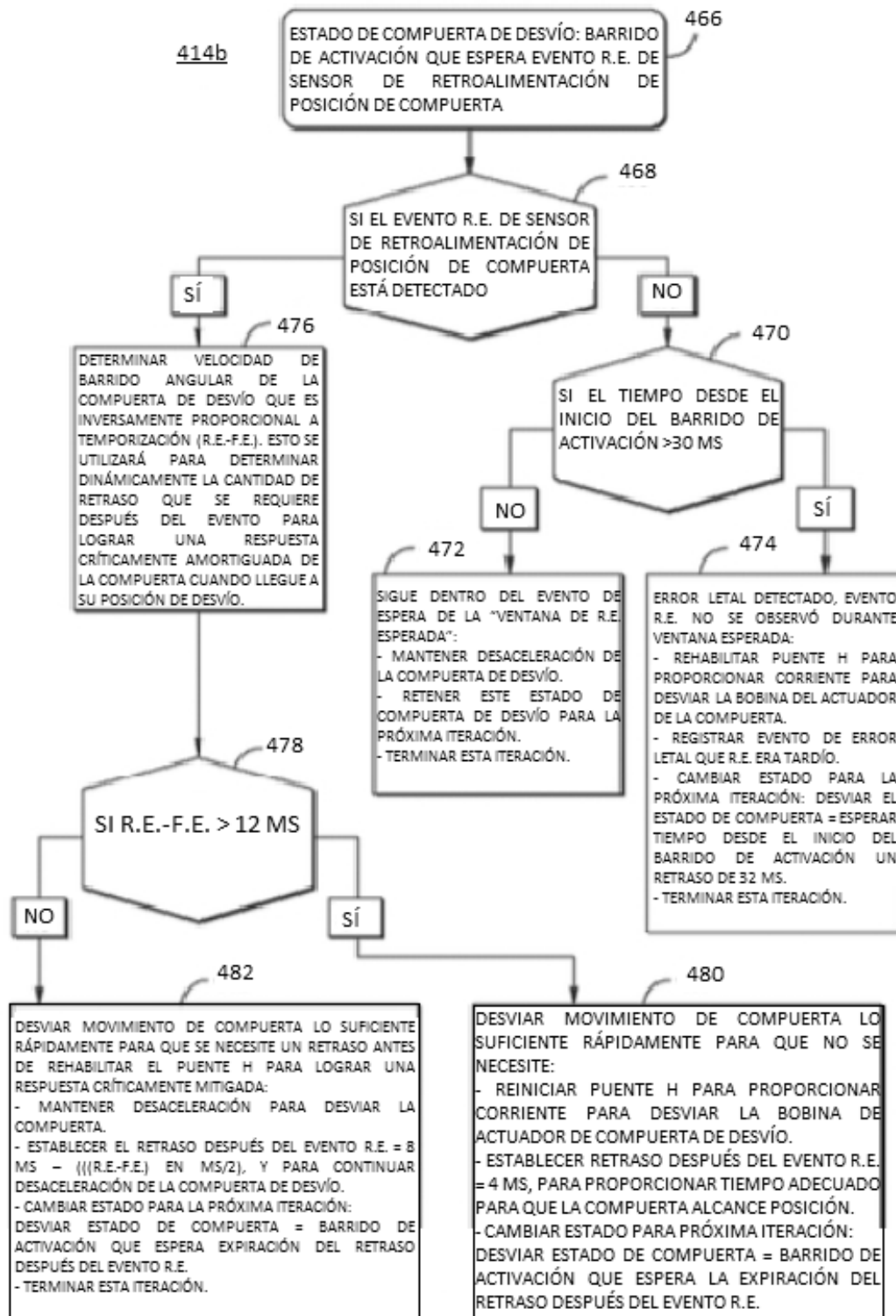


FIG. 18E

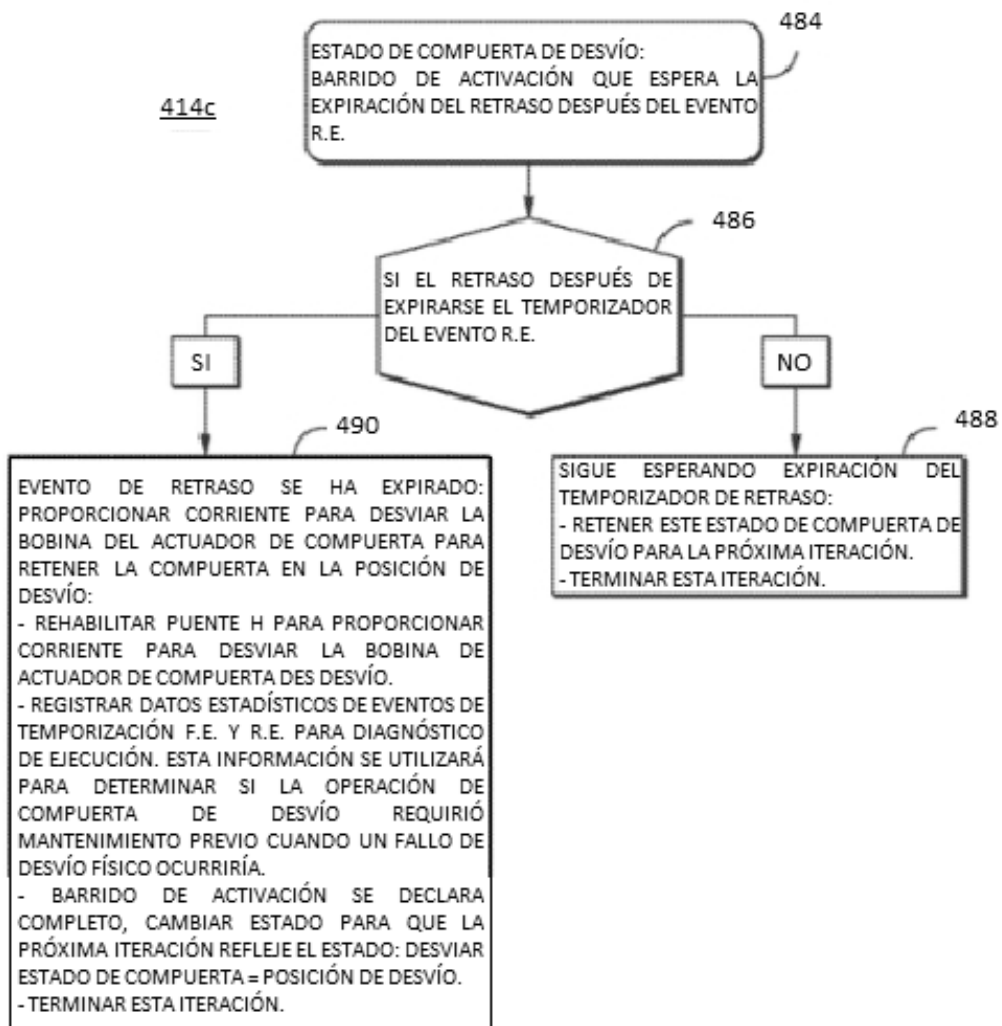
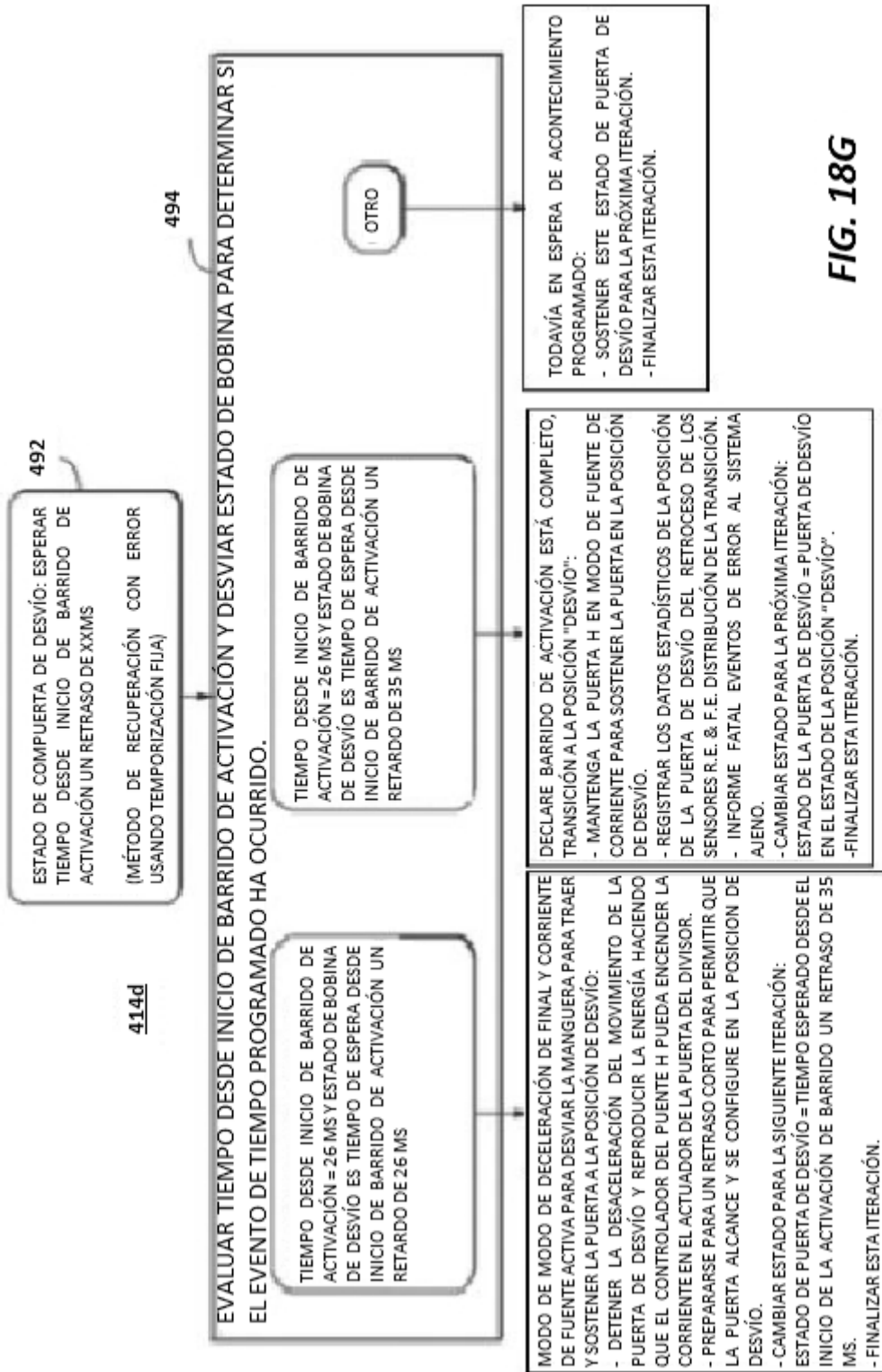


FIG. 18F



**FIG. 18G**



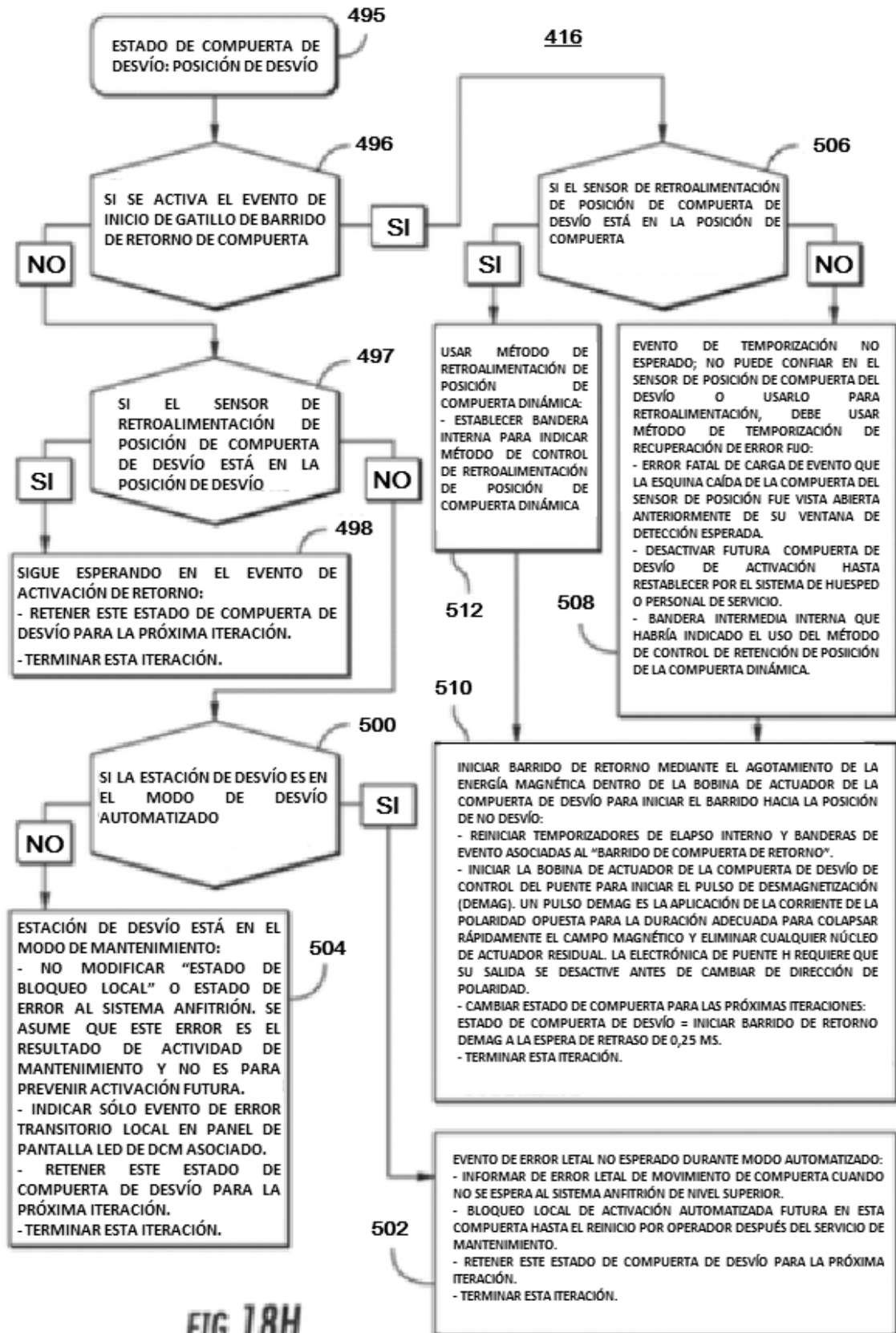


FIG. 18H



FIG. 181

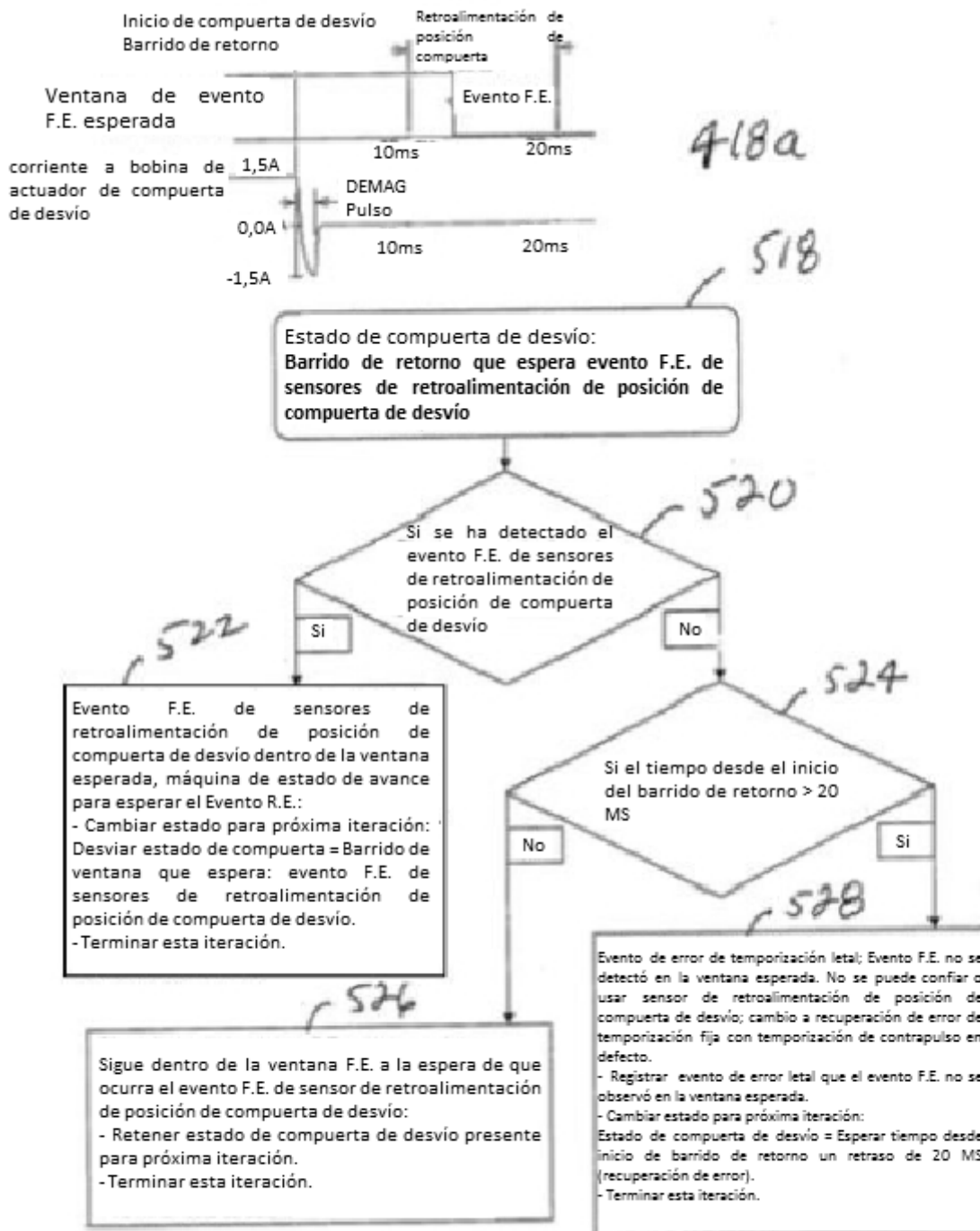


Fig 18j

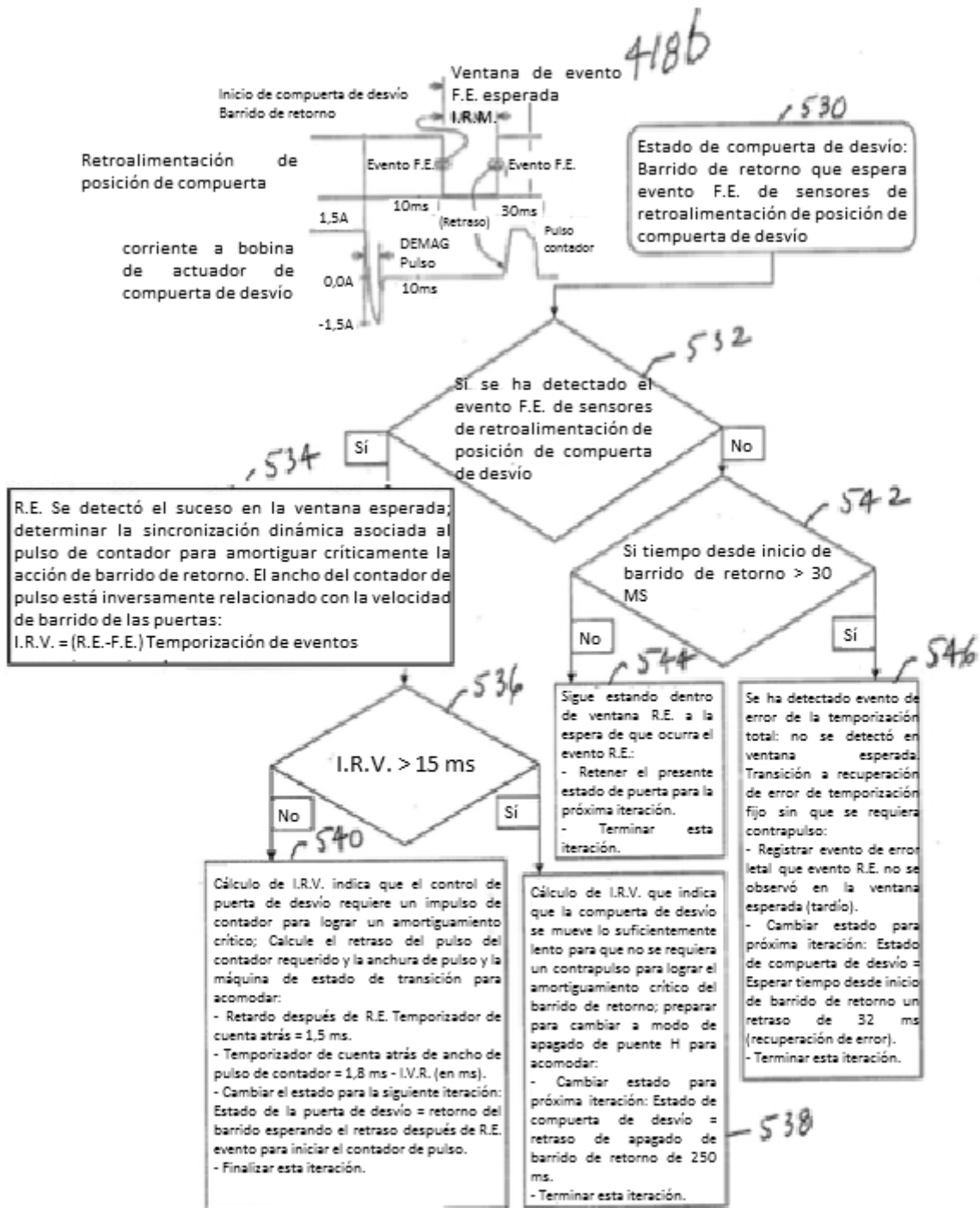


Fig 18K

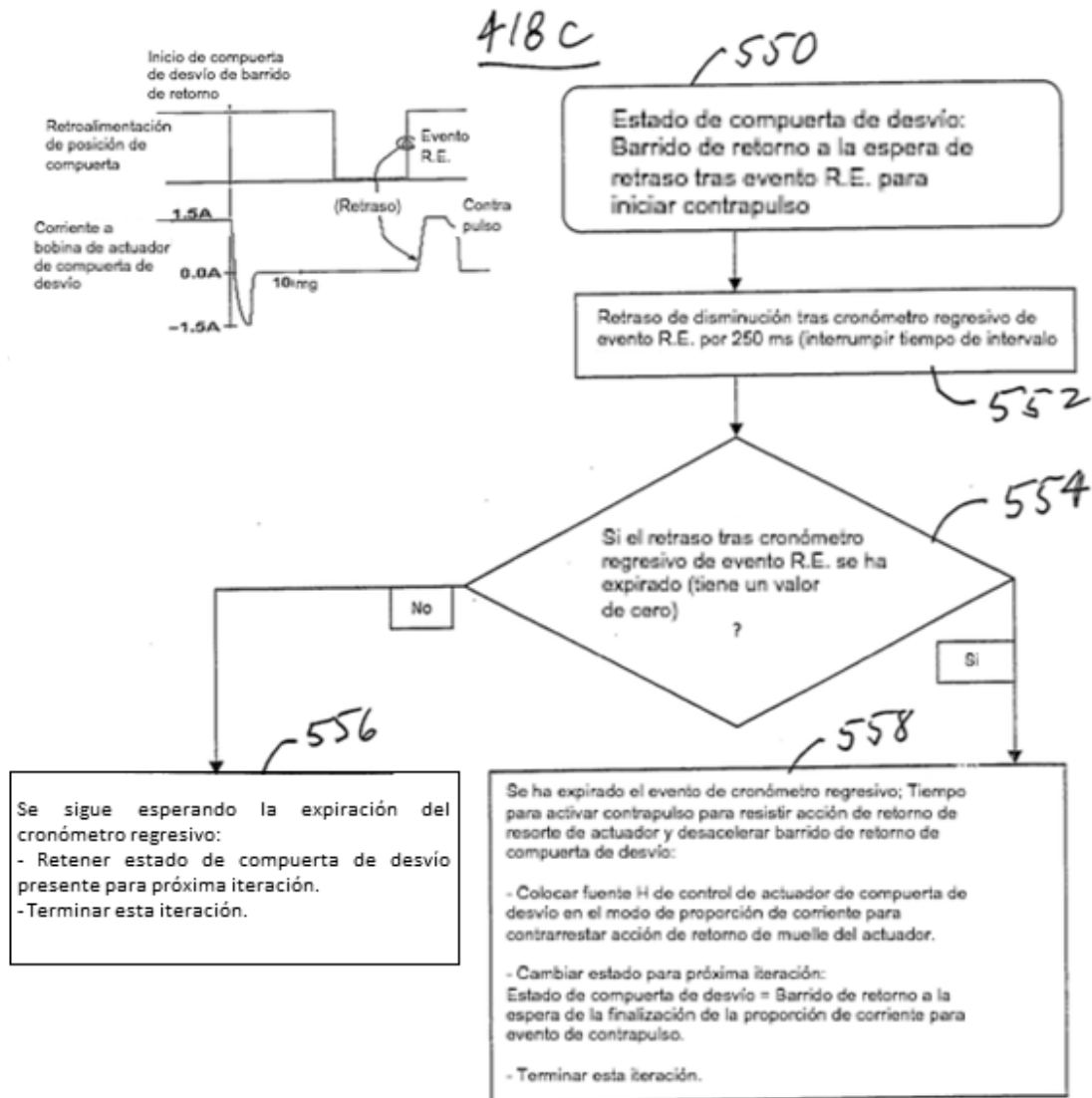


Fig 18L

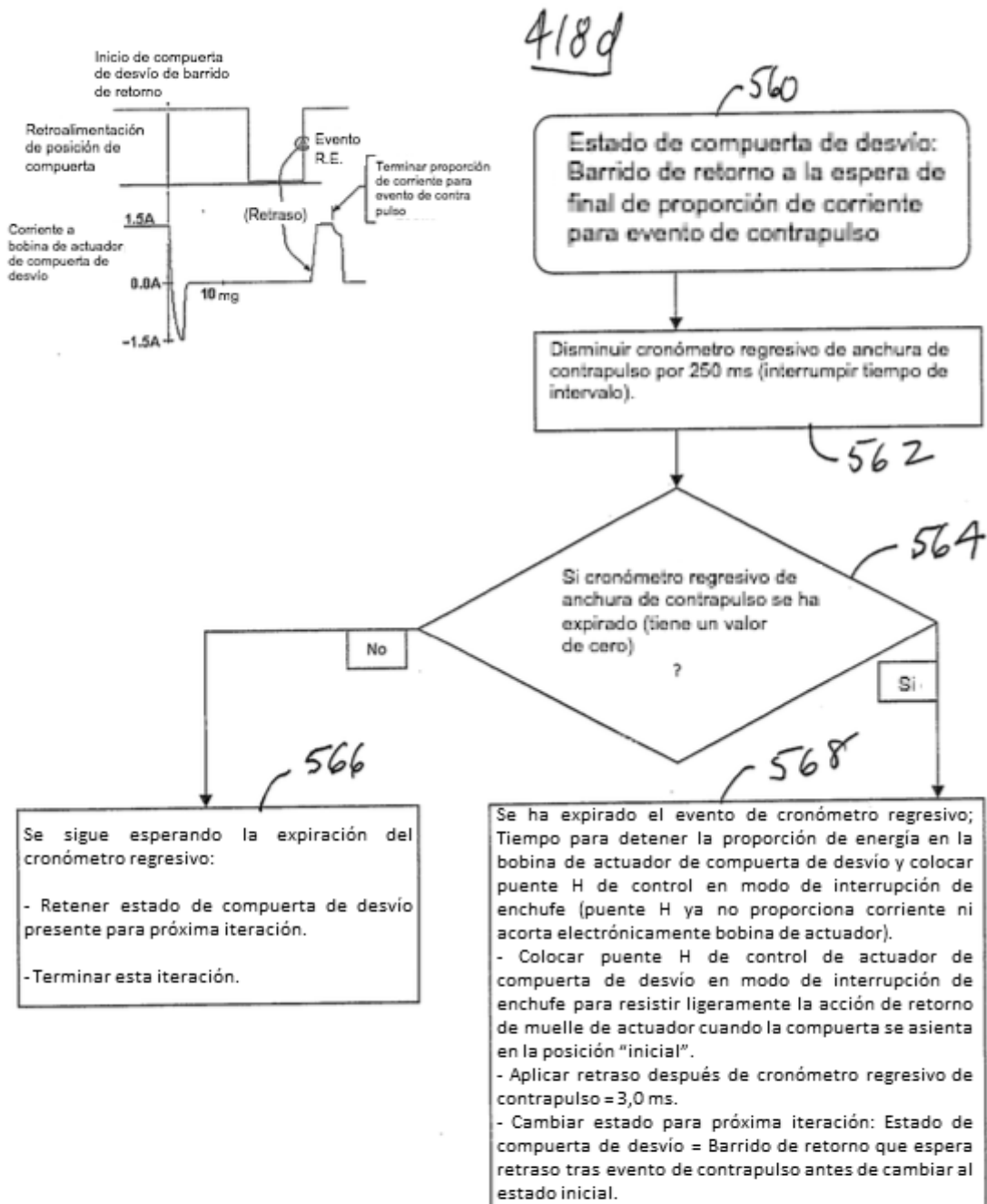
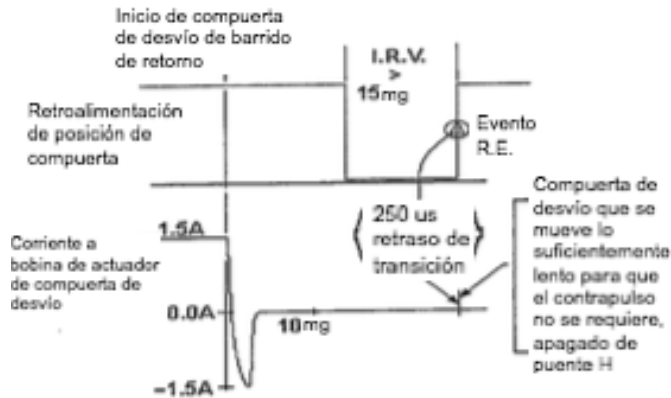


Fig 18 M



418e

570

Estado de compuerta de desvío:  
 Barrido de retorno que espera apagado  
 Retraso de 250 us  
 (no se requiere contrapulso, al moverse la compuerta de desvío lo suficientemente lento para que no se requiera)

572

- El retraso de iteración única de 250 us se ha completado; colocar puente H de control de actuador de compuerta de desvío en modo de apagado y establecer para un retraso corto para permitir tiempo de asentamiento adecuado antes de declarar la compleción del barrido de retorno.
- Colocar puente H de control de actuador de compuerta de desvío en modo de apagado.
- Establecer retraso tras cronómetro regresivo de contrapulso = 3,0 ms (para el caso especial de una anchura de contrapulso de cero).
- Cambiar estado para próxima iteración:  
 Estado de compuerta de desvío = Barrido de retorno que espera retraso tras el evento de contrapulso antes de transición al estado inicial.
- Terminar esta iteración

Fig 18N

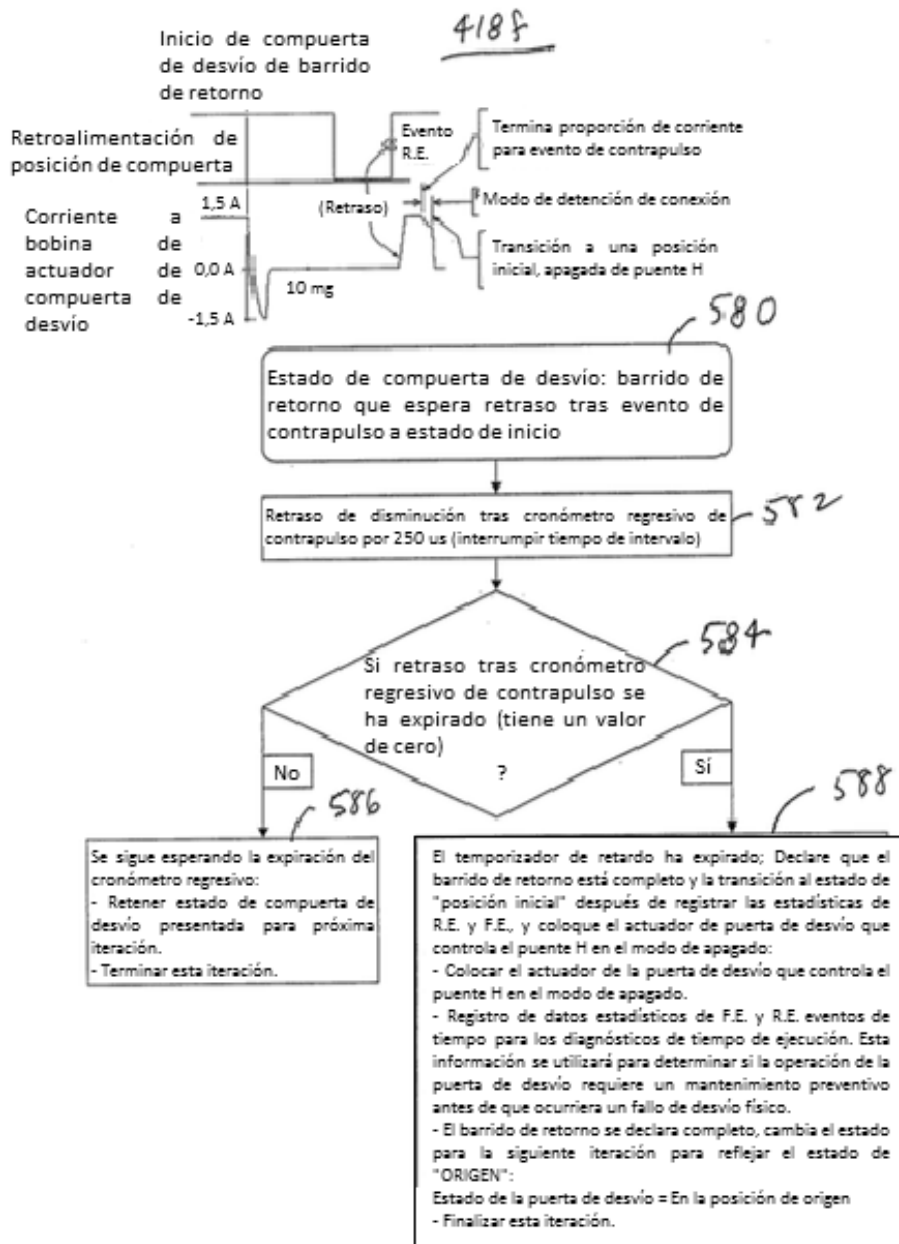
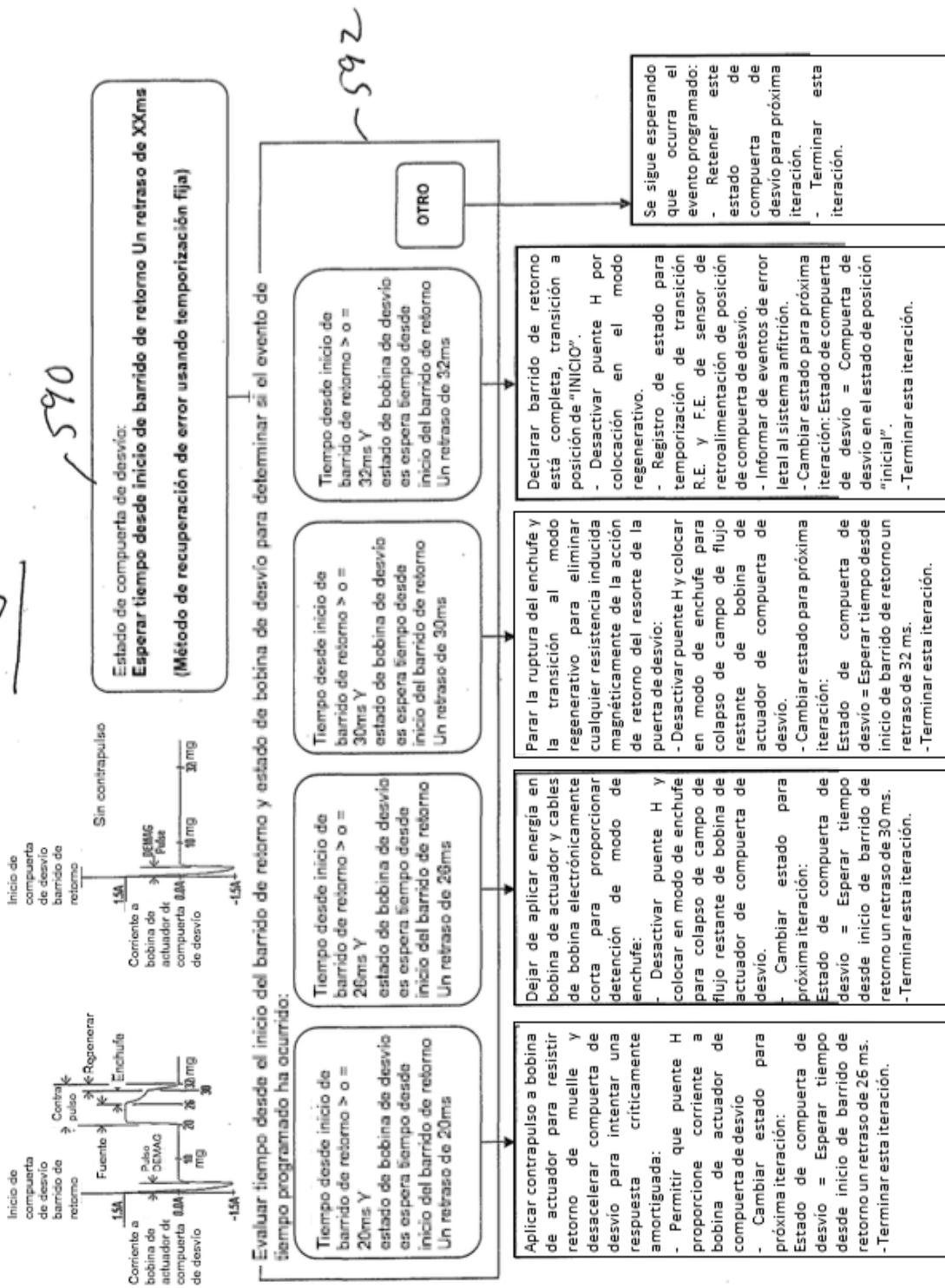


Fig 18P



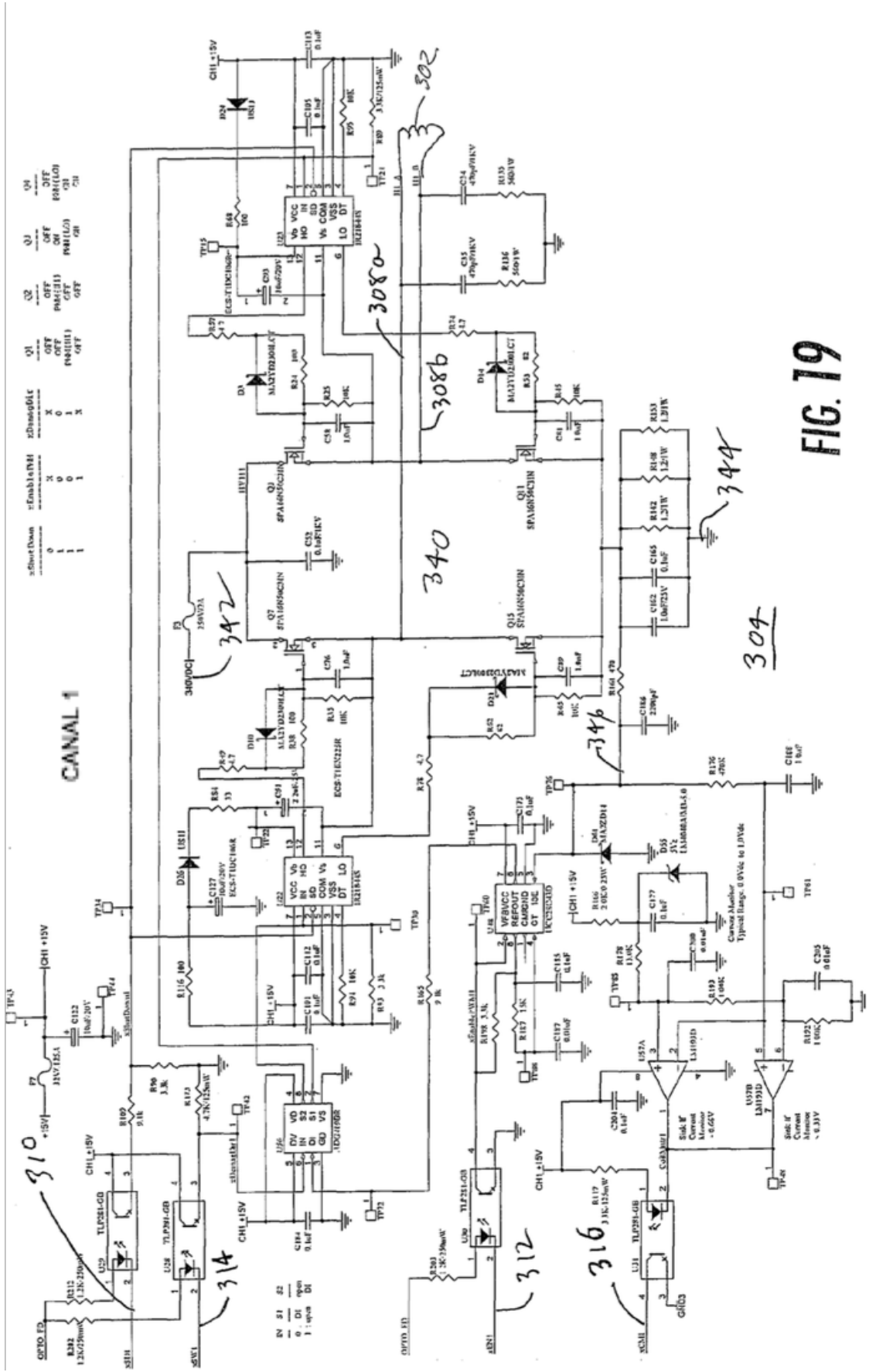
4189



590

592

Fig 18Q



**FIG. 19**

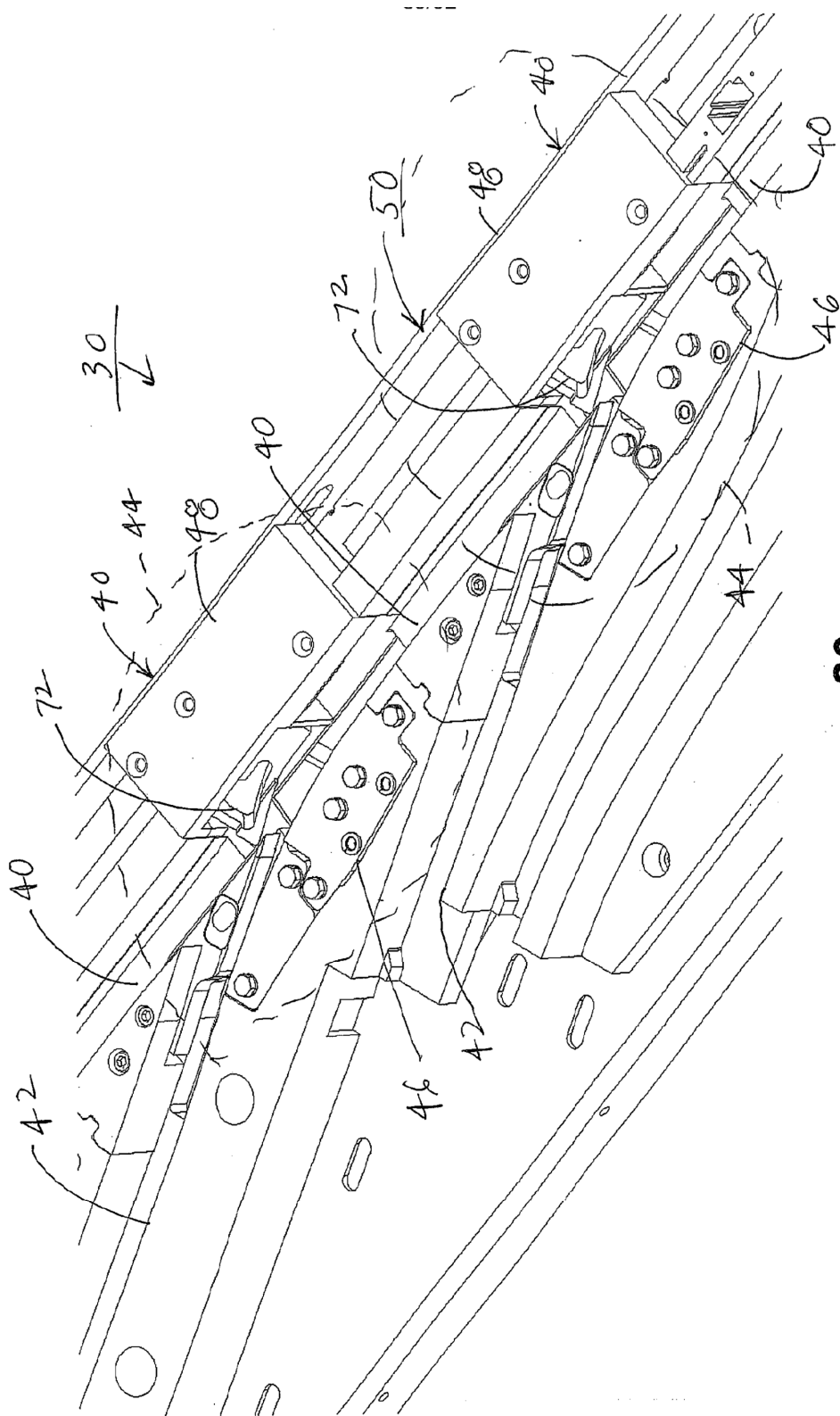


FIG. 20

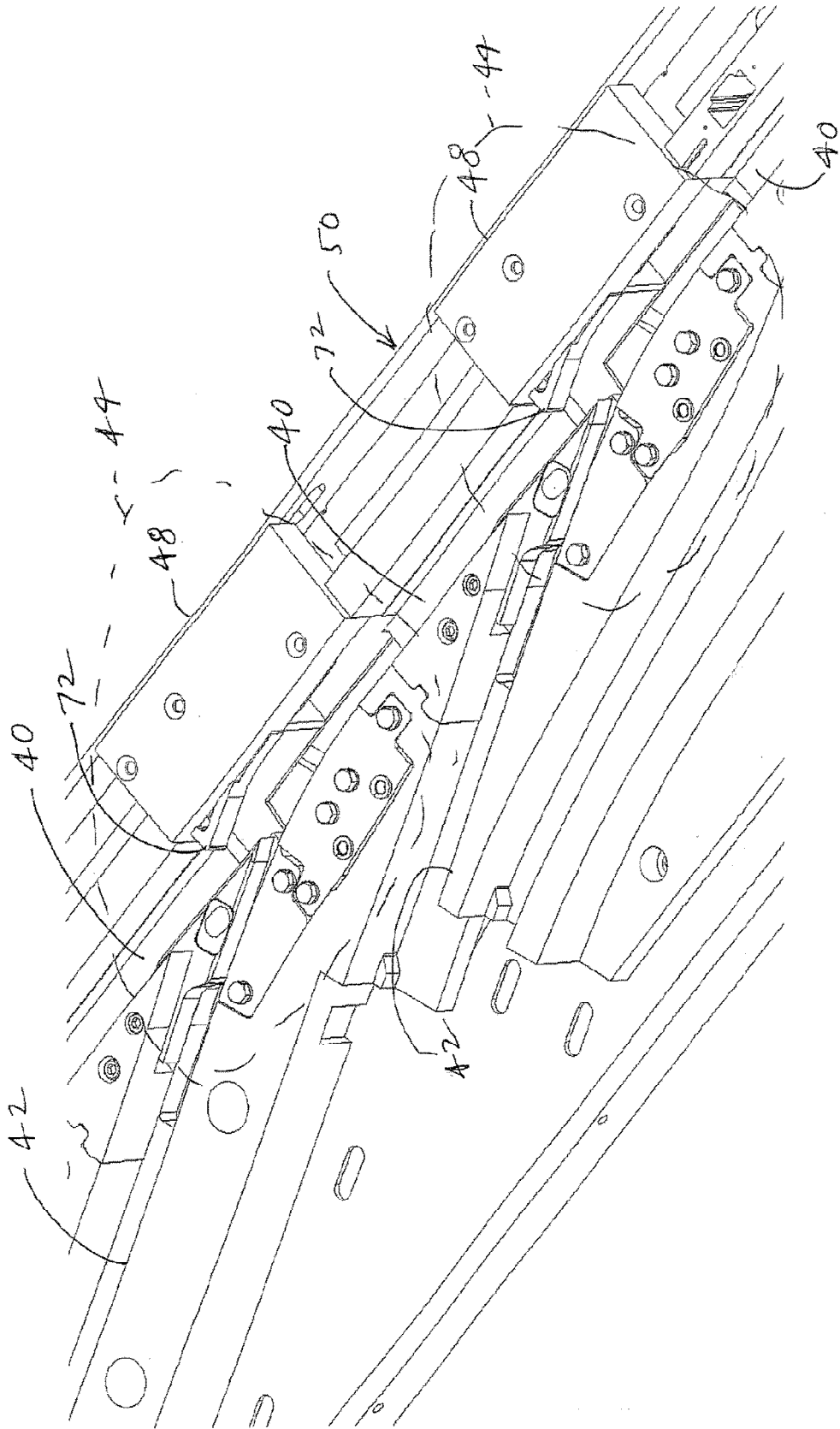


FIG. 21

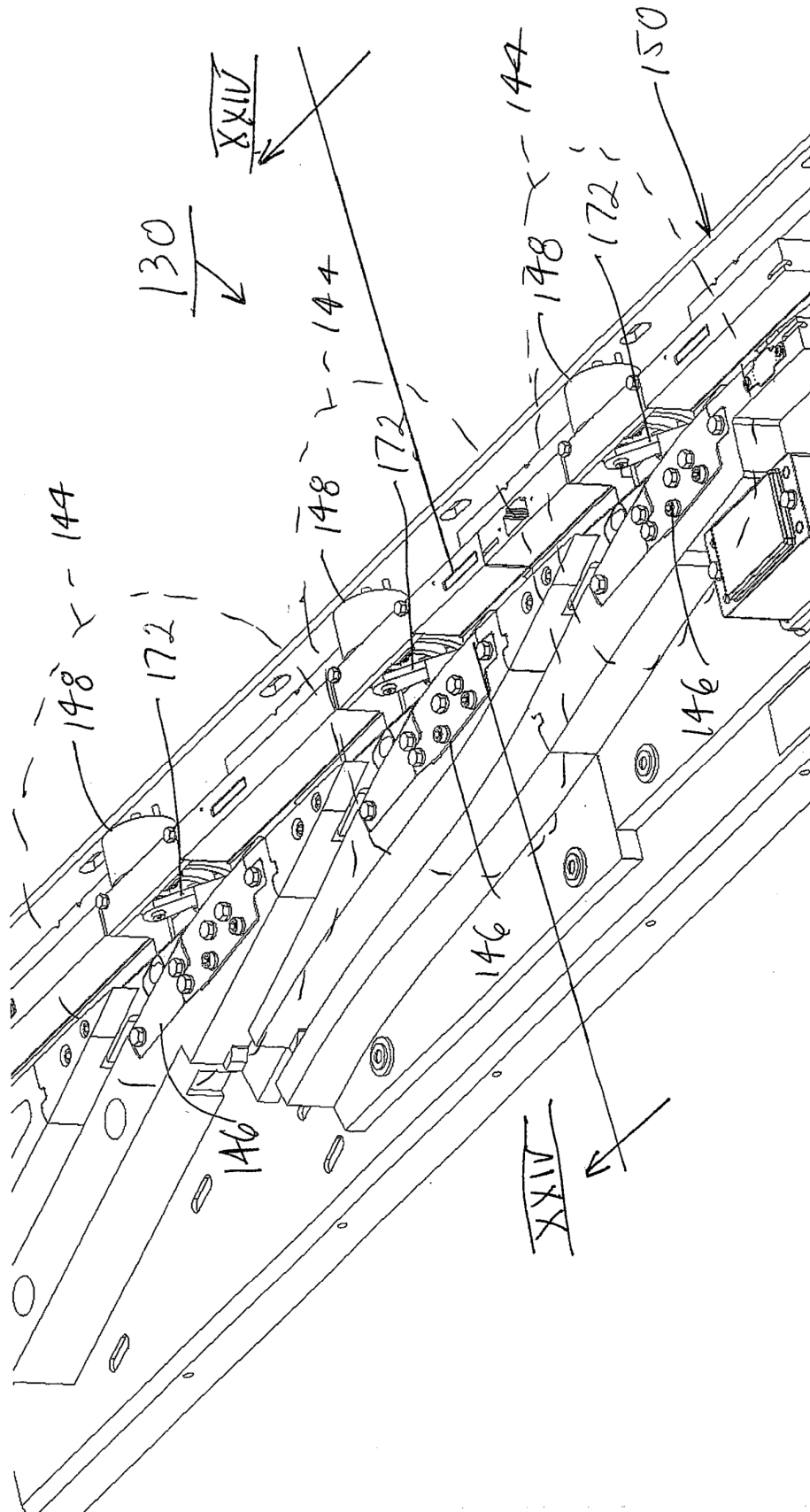


FIG. 22

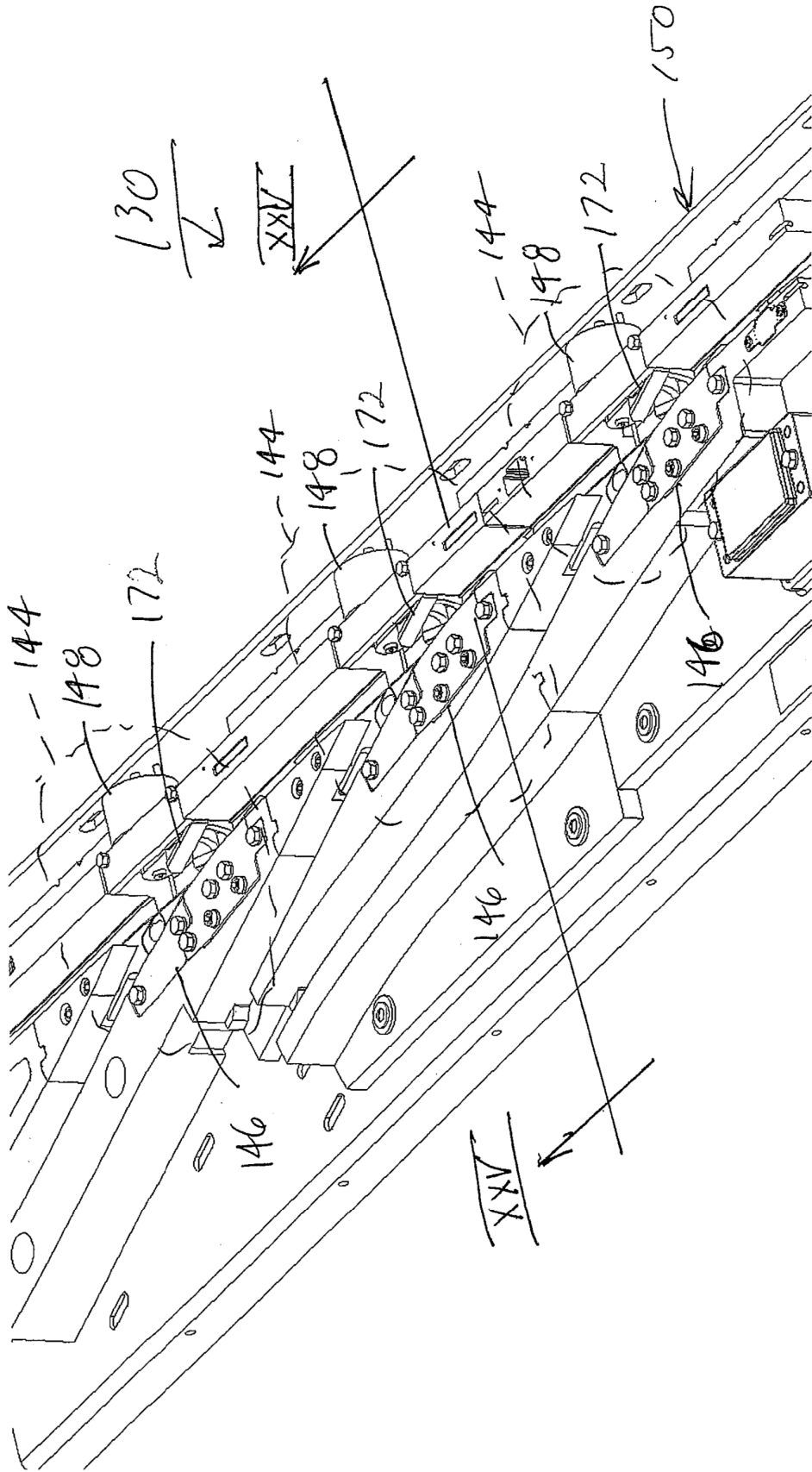


FIG. 23

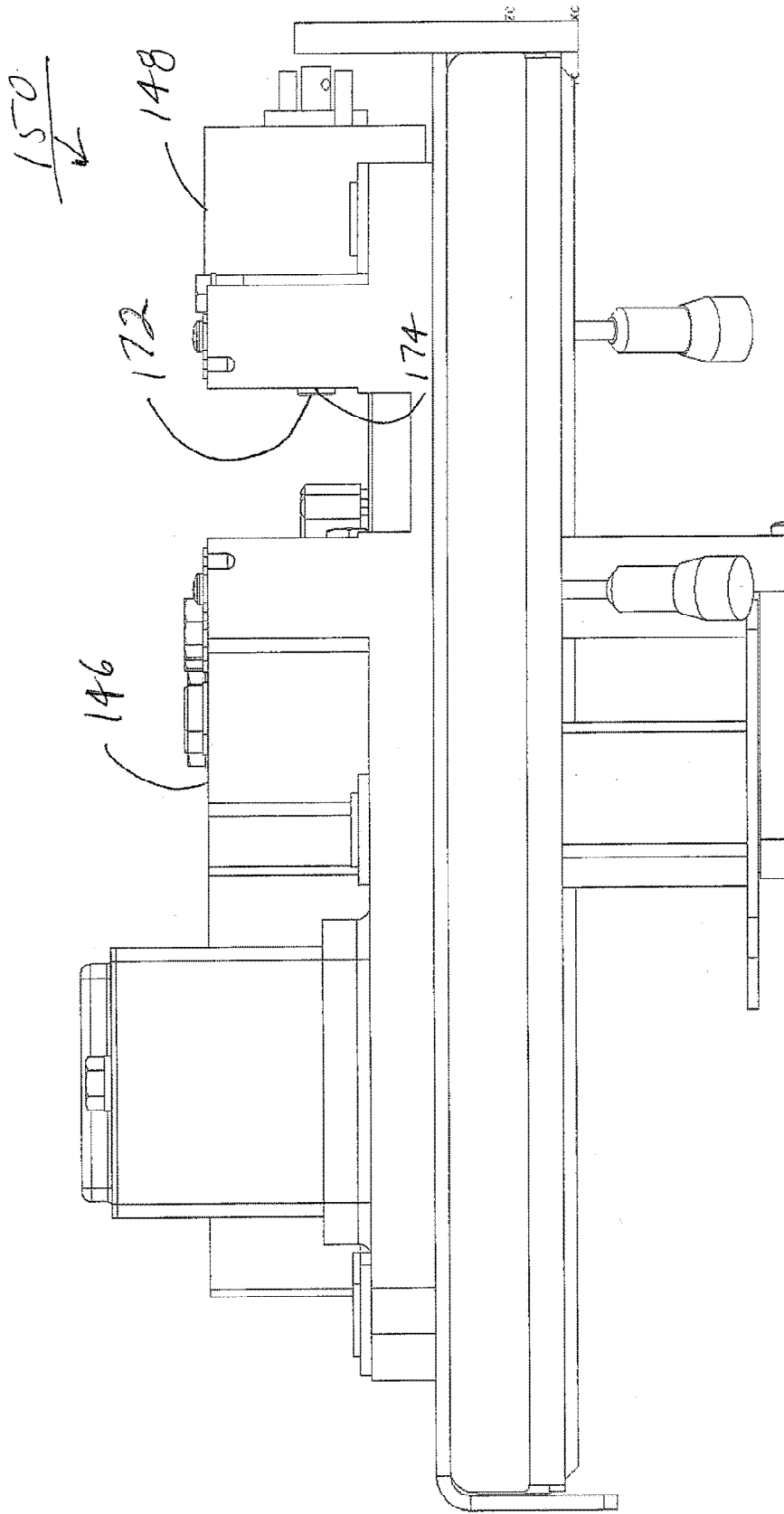
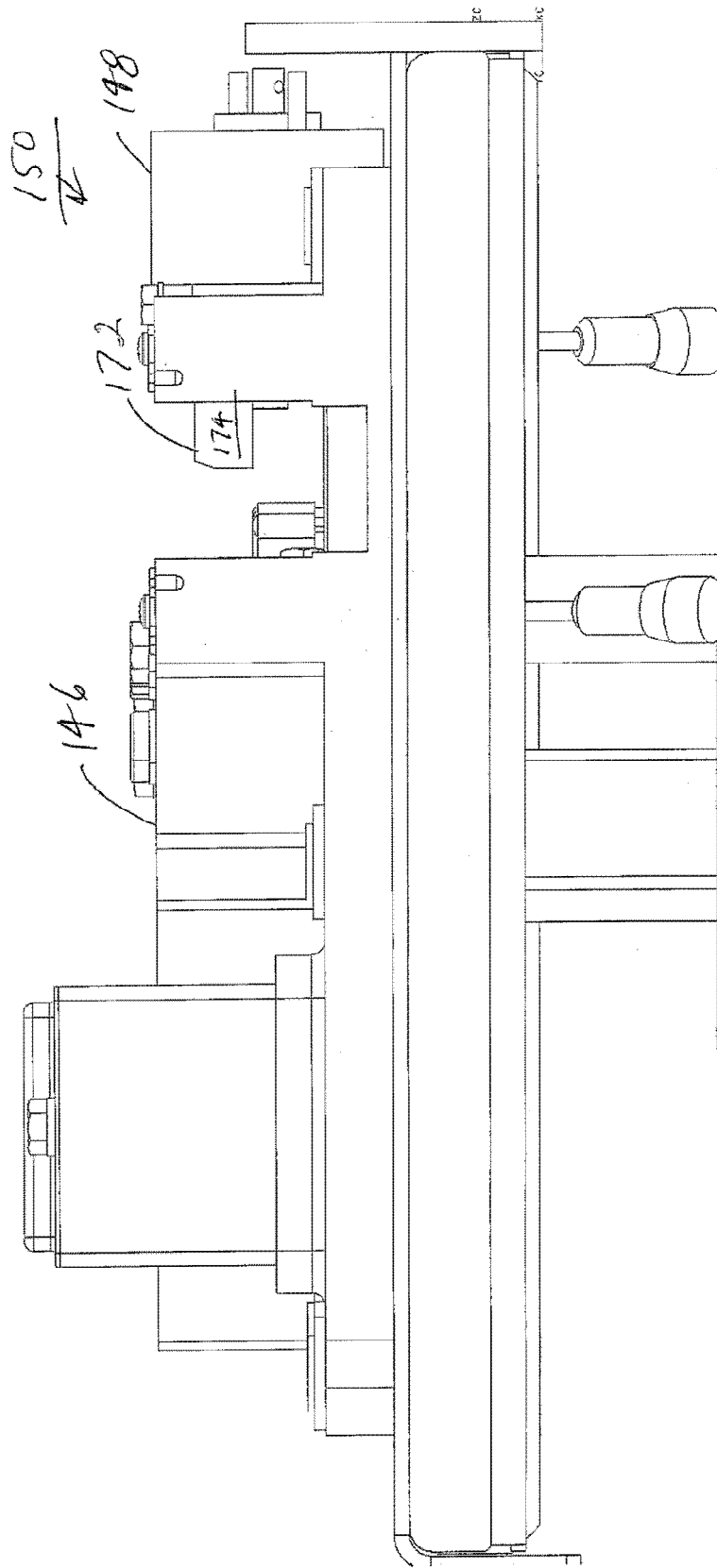


FIG. 24





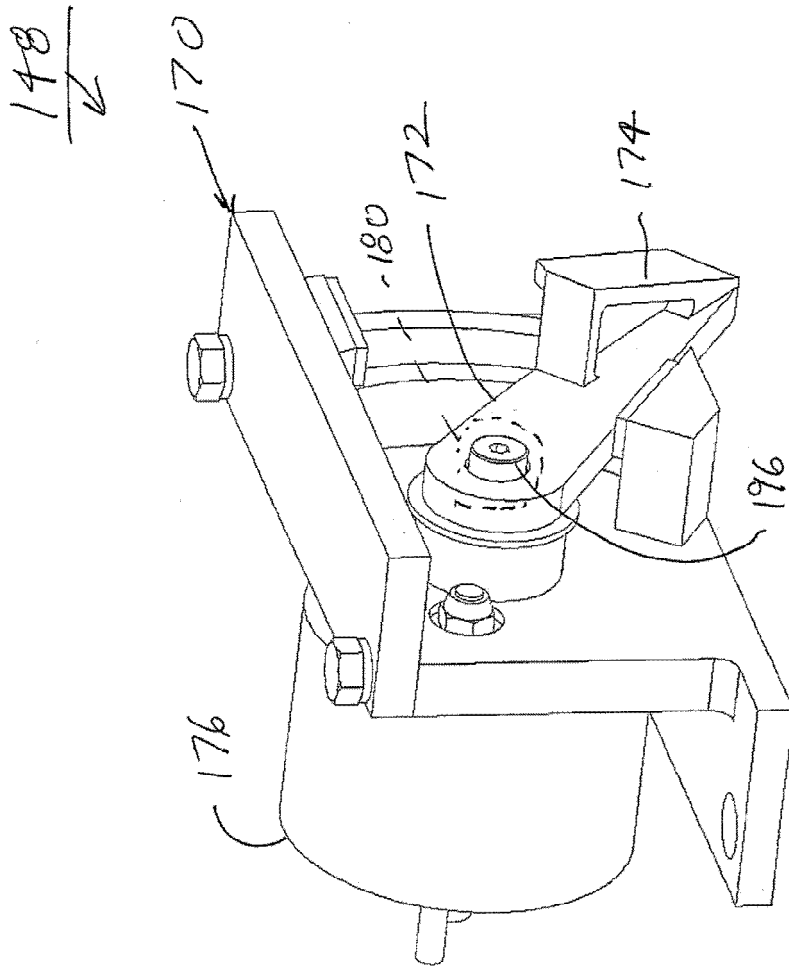


FIG. 26

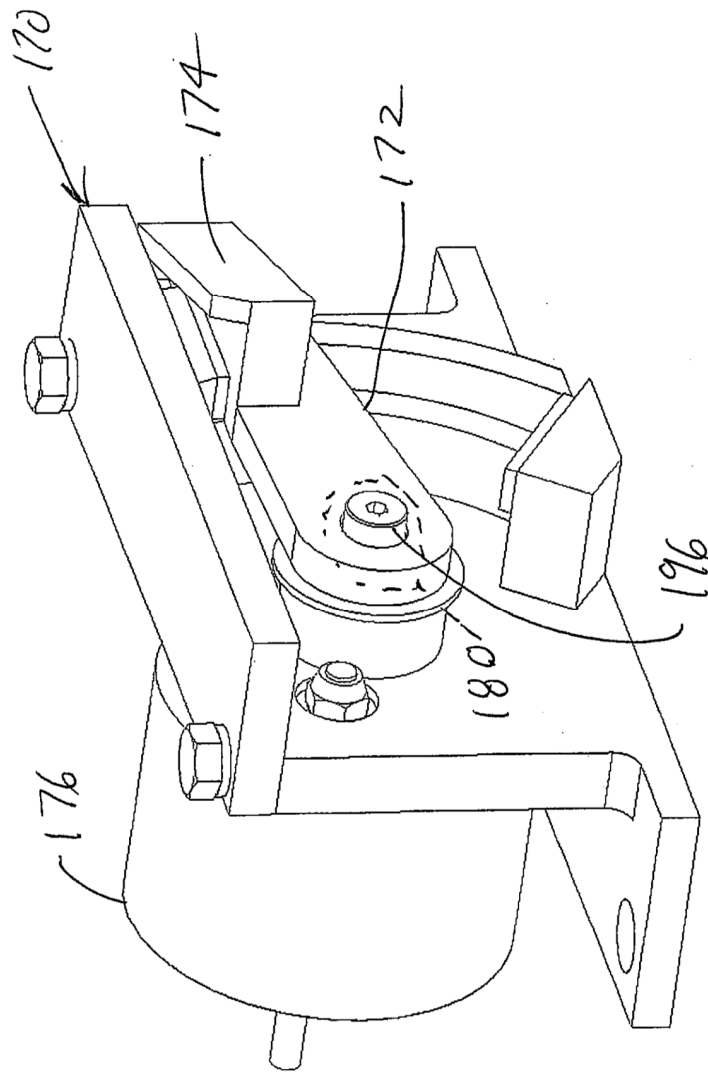
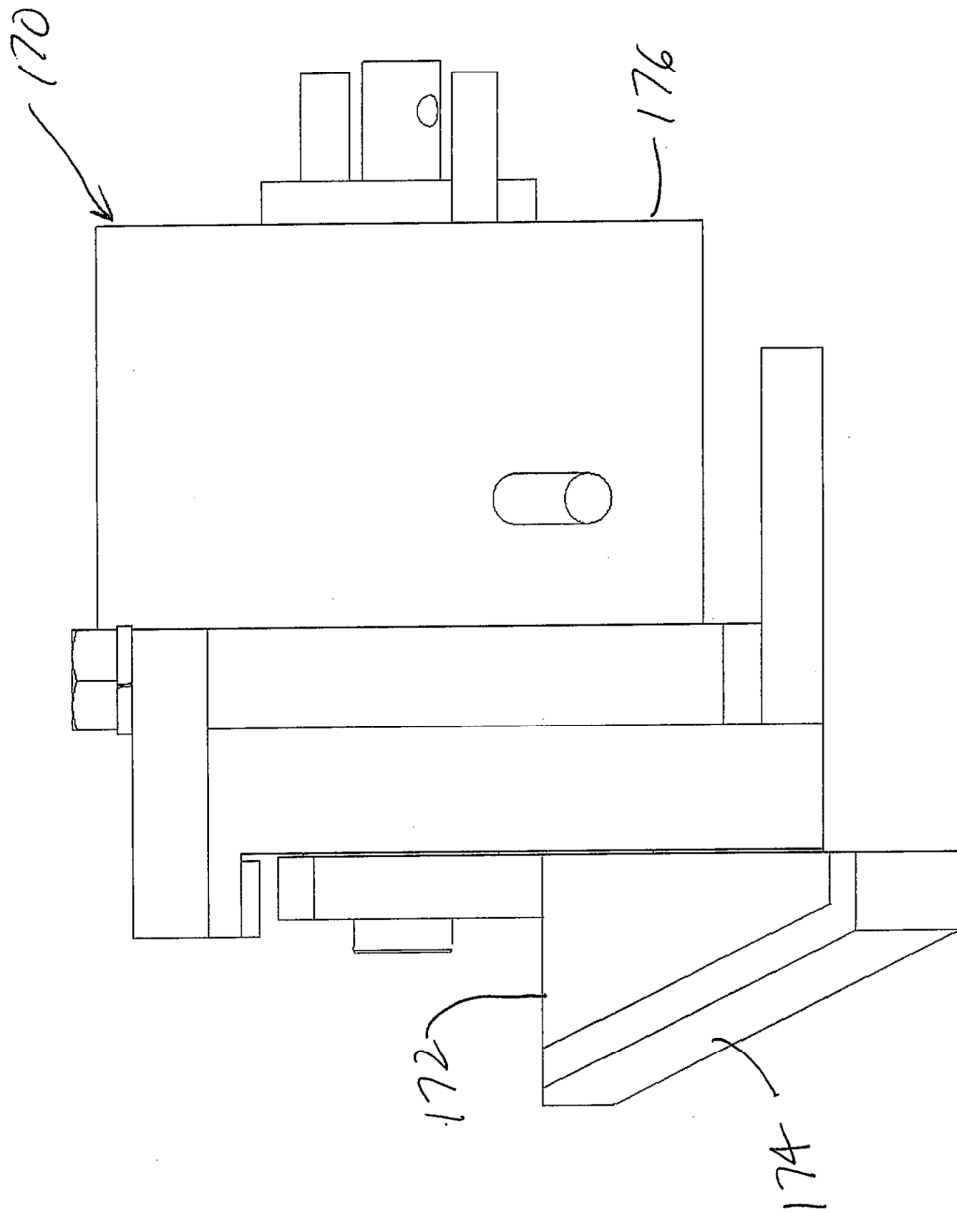
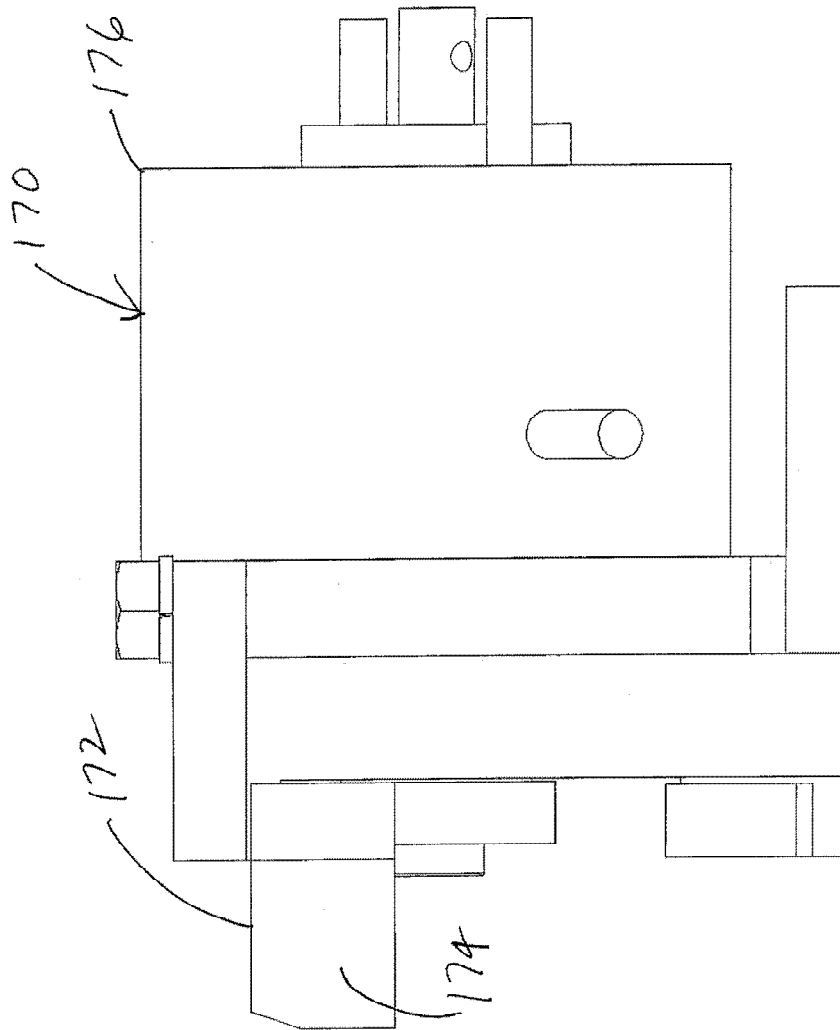


FIG. 27



**FIG. 28**



**FIG. 29**

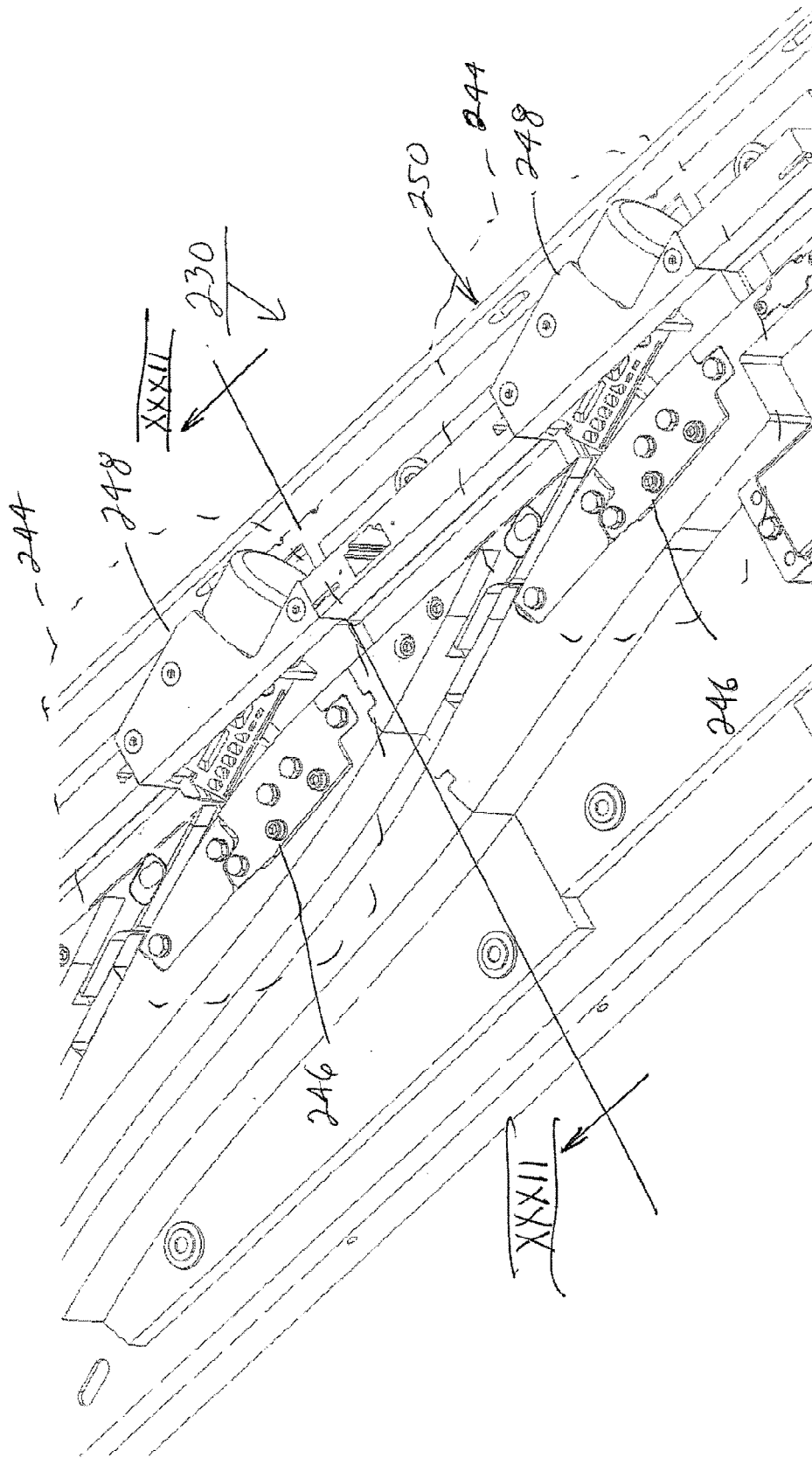


FIG. 30

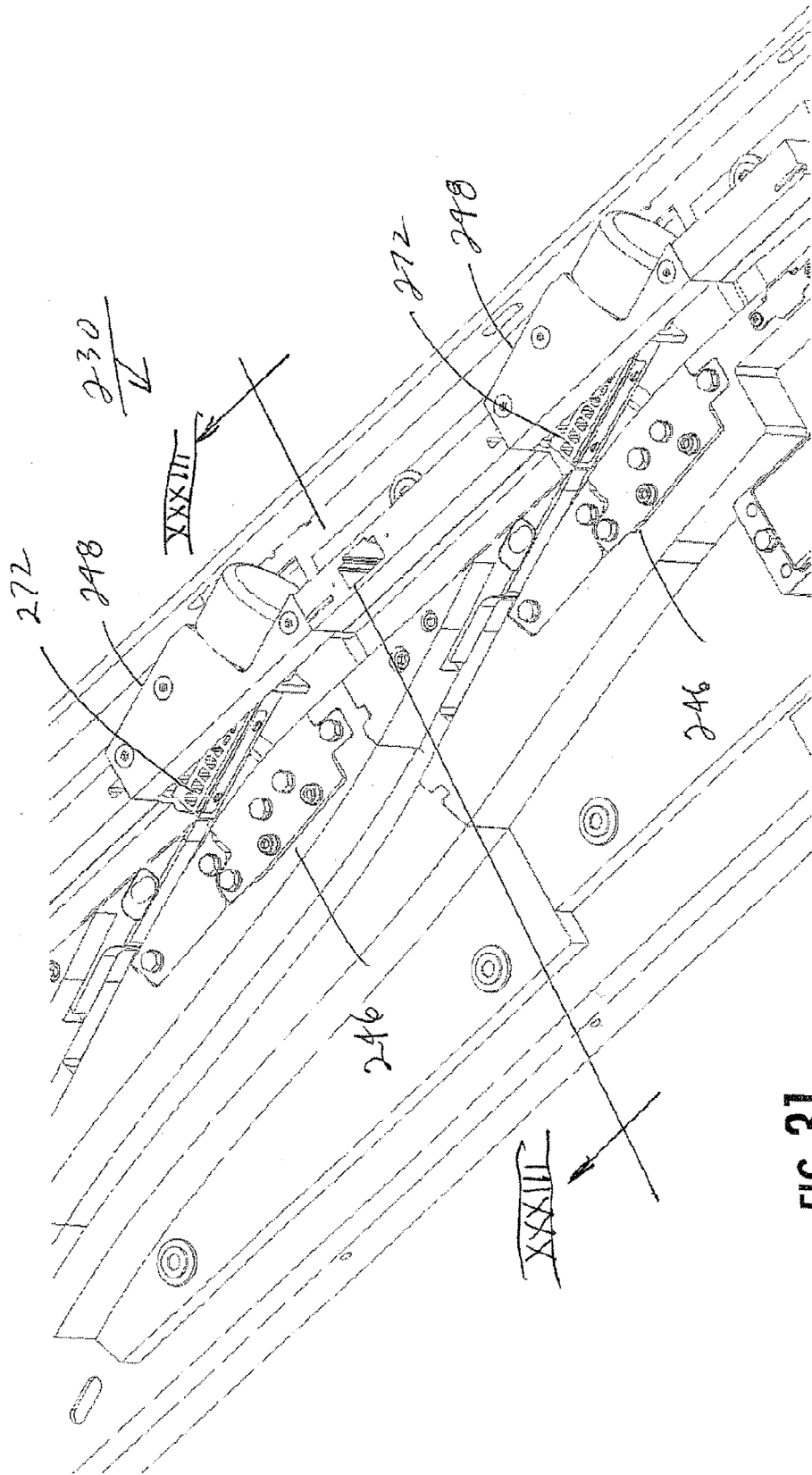


FIG. 31

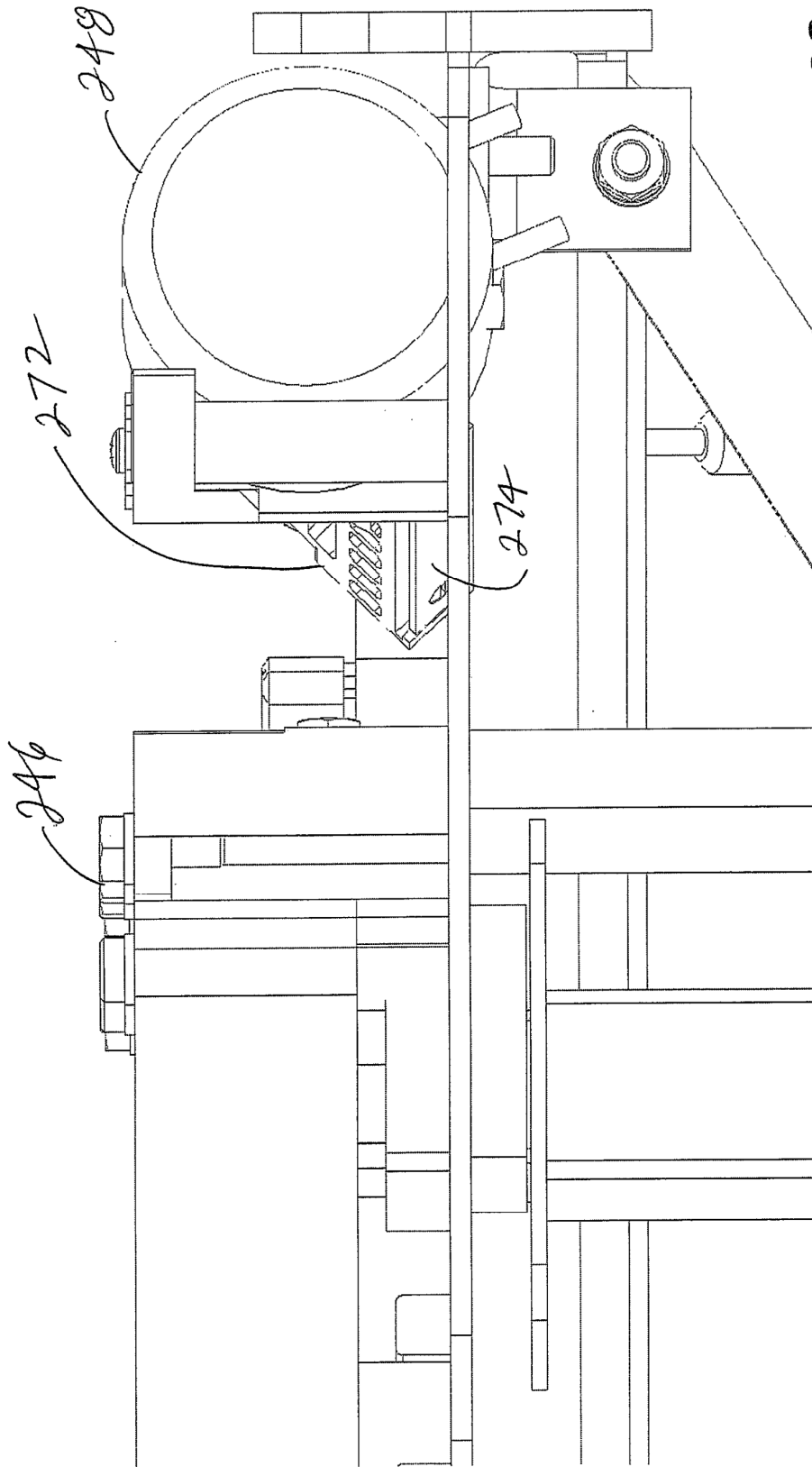


FIG. 32

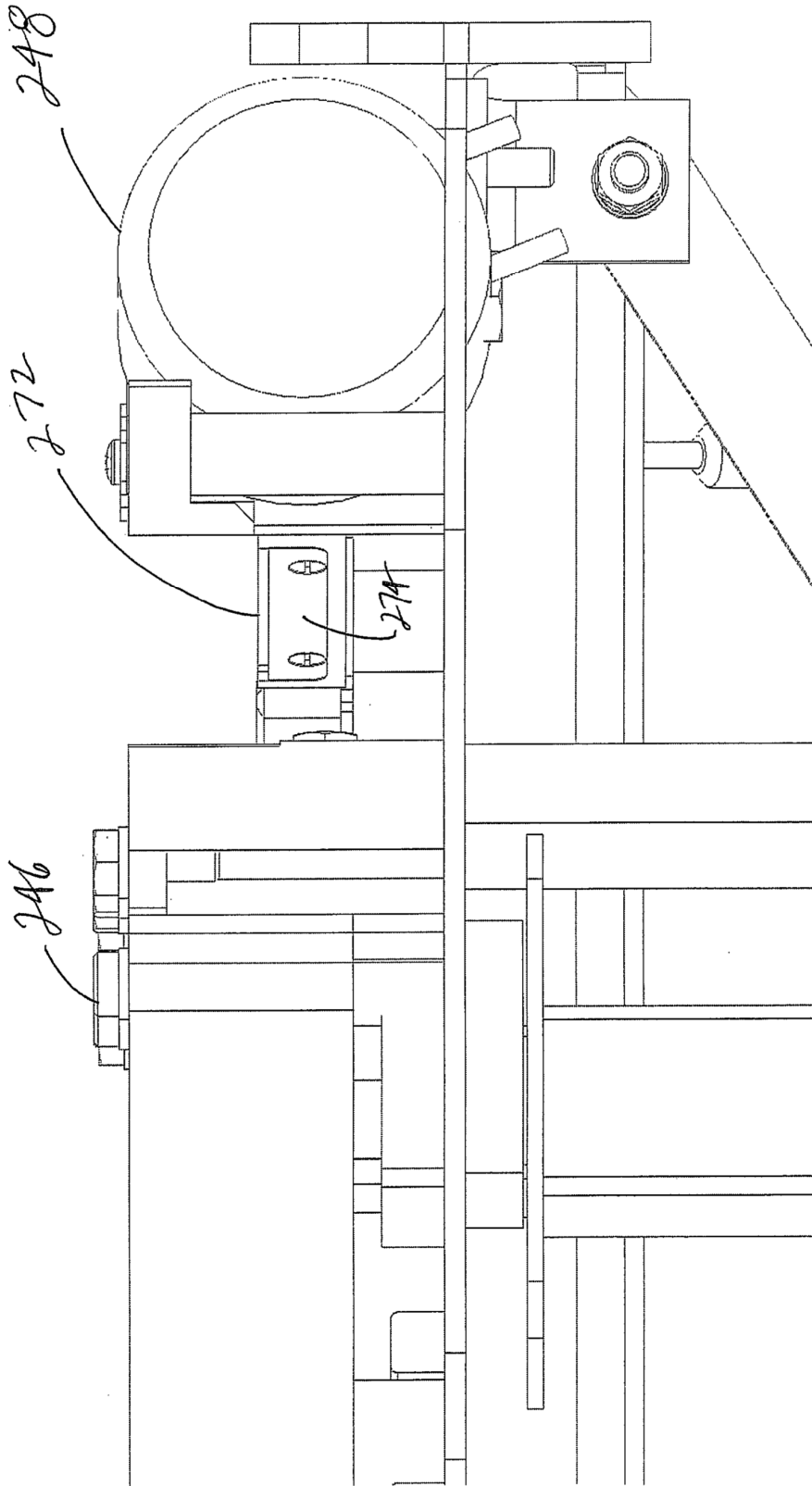


FIG. 33



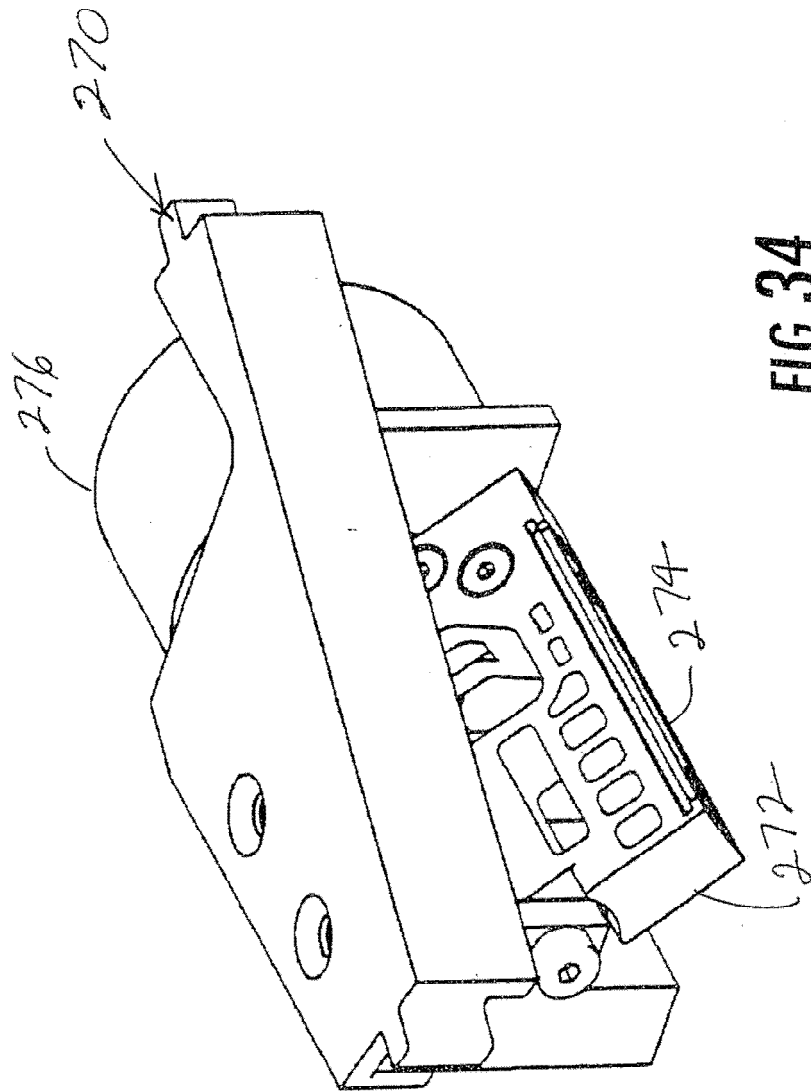


FIG. 34

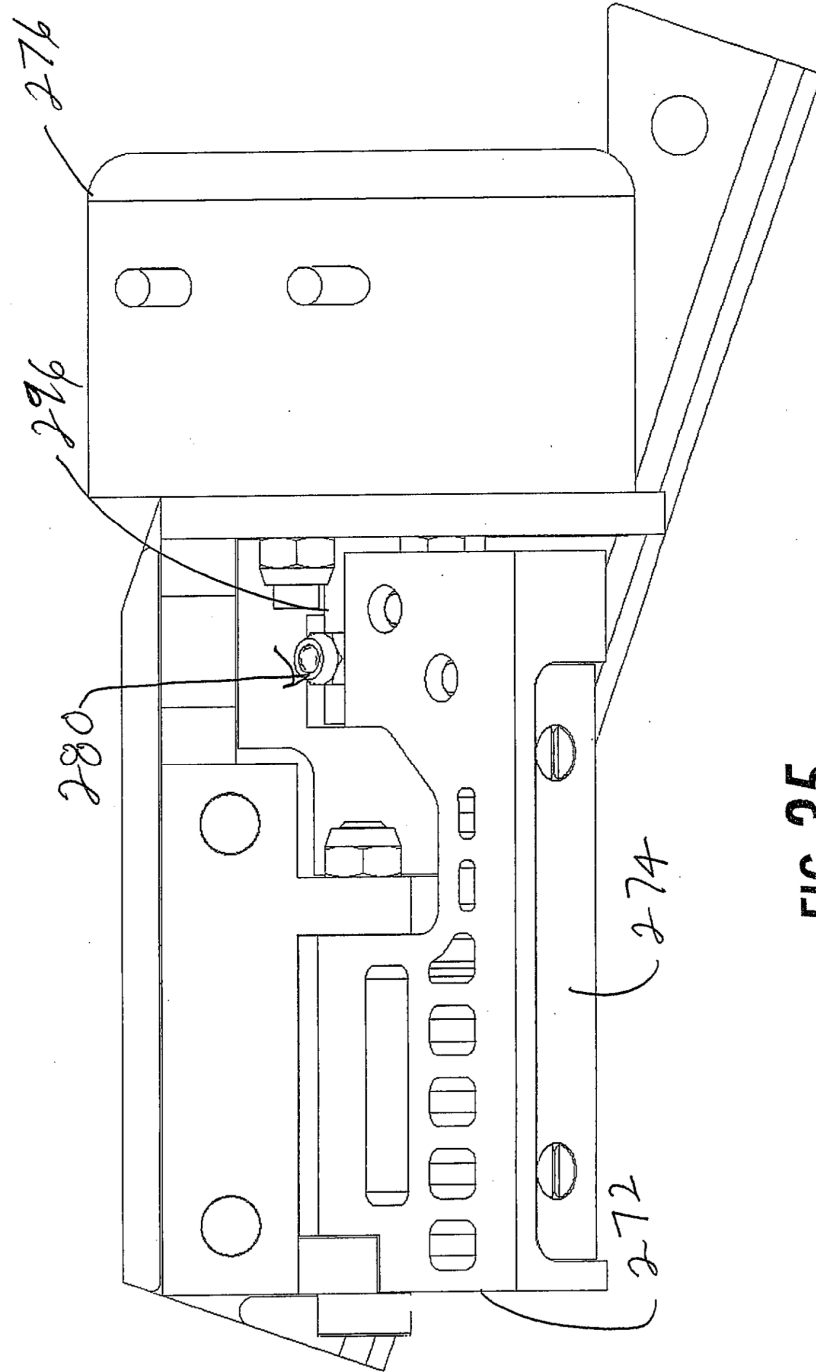


FIG. 35

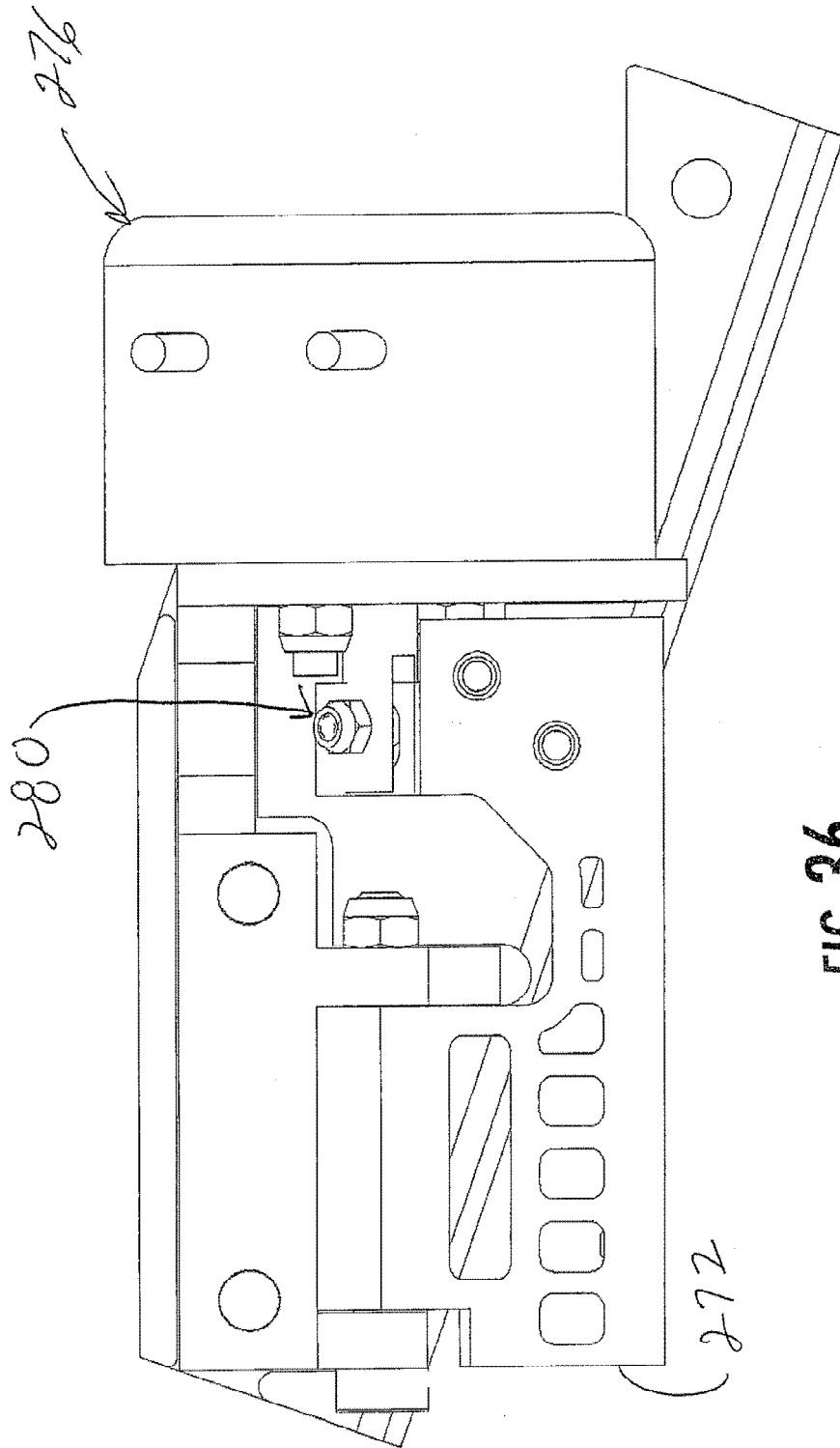


FIG. 36

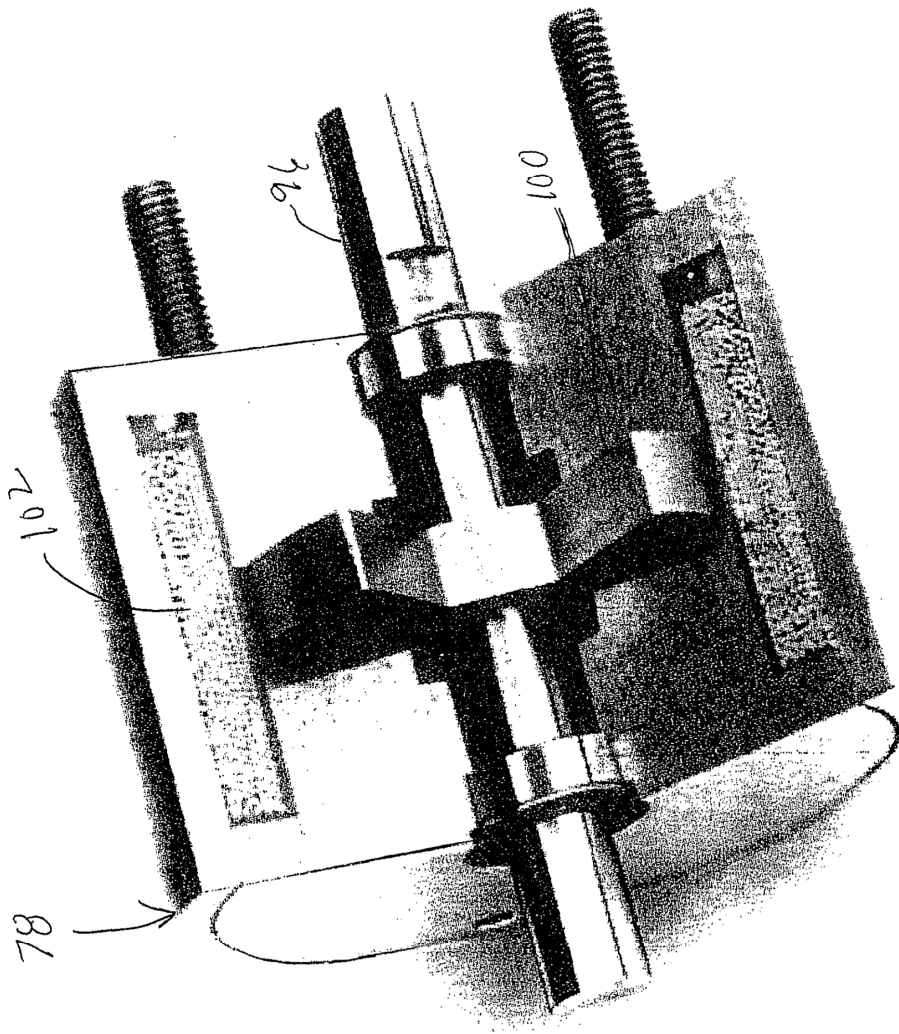


FIG. 37