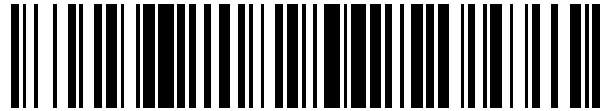


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 844 824**

51 Int. Cl.:

B22D 11/126 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2016 PCT/US2016/050228**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2017 WO17041012**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2016 E 16843119 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2020 EP 3344413**

54 Título: **Sistemas y métodos para conformación de materiales**

30 Prioridad:

05.09.2015 US 201562214951 P

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

22.07.2021

73 Titular/es:

**ROZOT, THIERRY (100.0%)
129 Warrick Circle
Valparaiso, Indiana 46385, US**

72 Inventor/es:

ROZOT, THIERRY

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 844 824 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos para conformación de materiales

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a sistemas y métodos para dar forma a materiales.

10 Las losas de acero de material se pueden conformar utilizando una variedad de equipos y técnicas (tales como ranurado, corte, etc.). Dicho equipo, denominado en lo sucesivo colectivamente sistemas de conformación de losas o simplemente sistemas de conformación, incluye el equipo empleado para cortar o ranurar losas en tiras más estrechas en preparación para uso o envío. Las patentes de los Estados Unidos Nos. 7,806,029 y 8,402,868 divulgan sistemas de conformación que superan varios inconvenientes asociados con los sistemas y métodos de conformación anteriores, tales como la inclusión de un dispositivo de desbarbado que elimina rebabas a lo largo de los bordes de un corte o ranura formado durante una operación de conformación. No obstante, existe una necesidad continua de sistemas y métodos de conformación capaces de facilitar ciertos aspectos de las operaciones de conformación del tipo que se puede realizar sobre losas de material. Como ejemplo particular, subsiste una necesidad constante de mejorar la eficacia de la operación de desbarbado para eliminar las rebabas de manera más consistente.

20 Breve descripción de la invención

En la reivindicación 1 se proporciona un sistema de conformación para cortar un material. Un método de corte de un material utilizando el sistema de conformación de la reivindicación 1 es el segundo aspecto de la presente invención y se proporciona en la reivindicación 14. Un dispositivo de desbarbado adaptado para realizar una operación de desbarbado sobre un borde de un material es el tercer aspecto de la presente invención y se proporciona en la reivindicación 15. Las realizaciones preferidas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. Cualquier realización de la divulgación a continuación que no esté incluida en las reivindicaciones se proporciona únicamente como referencia.

30 La presente invención proporciona sistemas y métodos de conformación capaces de conformar materiales, que incluyen losas de acero.

Los efectos técnicos del sistema, método y dispositivo descritos anteriormente incluyen preferiblemente la capacidad de realizar una operación de ranurado o corte sobre una losa o material con una eficacia mejorada de la operación de desbarbado concurrente para eliminar las rebabas de manera más consistente. Aspectos adicionales de ciertas realizaciones no limitantes de la invención incluyen la capacidad de realizar múltiples operaciones de corte y desbarbado simultáneamente sobre una losa de material, y/o proporcionar medios para eliminar y limpiar eficientemente los desechos recolectados durante la operación de ranurado o corte.

40 Se apreciarán varios aspectos y ventajas de esta invención a partir de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una primera realización no limitante de un sistema de conformación e ilustra una losa de material colocada sobre una mesa del sistema.

La FIG. 2 es una vista lateral del sistema de conformación mostrado en la FIG. 1.

50 La FIG. 3 es una vista detallada de una porción de una unidad de suministro de gas para un dispositivo de desbarbado del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 1 y 2.

Las FIGS. 4 y 5 son vistas desde abajo y desde atrás, respectivamente, del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 1 y 2.

55 Las FIGS. 6 a 13 son vistas adicionales del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 1 a 5.

La FIG. 14 es una vista en perspectiva de un primer dispositivo de desbarbado no limitante del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 1 a 13.

60 La FIG. 15 contiene vistas en perspectiva del subcomponente del dispositivo de desbarbado mostrado en la FIG. 14.

La FIG. 16 contiene varias vistas de una válvula de distribución de la unidad de suministro de gas mostrada en la FIG. 3.

65 Las FIGS. 17 y 18 son vistas frontales y en perspectiva de un segundo dispositivo de desbarbado no limitante del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 1 a 13.

La FIG. 19 contiene una vista superior en perspectiva de un subcomponente del dispositivo de desbarbado mostrado en las FIGS. 17 y 18.

5 Las FIGS. 20 y 21 contienen vistas superior y lateral de rutas de flujo de gases desde el dispositivo de desbarbado mostrado en las FIGS. 17 y 18.

La FIG. 22 es una vista lateral de una segunda realización no limitante de un sistema de conformación e ilustra una losa de material colocada sobre una mesa del sistema.

10 Las FIGS. 22 y 23 son vistas en perspectiva del sistema de conformación mostrado en la FIG. 22.

La FIG. 25 es una vista en perspectiva de una tercera realización no limitante de un sistema de conformación e ilustra una losa de material colocada sobre las mesas del sistema.

15 Las FIGS. 26, 27 y 28 son vistas superior, lateral y frontal del sistema de conformación mostrado en la FIG. 25.

La FIG. 29 es una vista en sección transversal del sistema de conformación mostrado en la FIG. 25 tomada a lo largo de la línea de sección A-A de la FIG. 26.

20 Las FIGS. 31 a 34 son vistas adicionales del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 25 a 29.

La FIG. 35 es una vista en perspectiva del sistema de conformación mostrado en las FIGS. 25 a 29 en posición de limpieza.

25 Descripción detallada de la invención

Las FIGS. 1 a 21 representan e ilustran varios aspectos de una realización no limitante de un primer sistema 10 de conformación dentro del alcance de la invención. Aunque la invención se describirá a continuación en referencia a características/funciones particulares mostradas esquemáticamente en los dibujos, se debe tener en cuenta que las enseñanzas de la invención no se limitan a estas características/funciones particulares, y la invención no requiere todas las características/funciones o la interfuncionalidad representada en los dibujos. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que los dibujos se trazan con fines de claridad cuando se ven en combinación con la siguiente descripción y, por lo tanto, no están necesariamente a escala. Para facilitar la siguiente descripción de la realización representada en los dibujos, términos relativos, que incluyen, pero no se limitan, "vertical", "horizontal", "lateral", "delantero", "trasero", "lateral", "hacia adelante", "hacia atrás", "superior", "inferior", "arriba", "abajo", "derecha", "izquierda", etc., se pueden utilizar en referencia a una orientación del sistema durante su funcionamiento, y por lo tanto son términos relativos.

40 En vista de las similitudes entre el sistema mostrado en los dibujos y el sistema de las Patentes de los Estados Unidos Nos. 7,806,029 y 8,402,868, la siguiente discusión se enfocará principalmente sobre ciertos aspectos del sistema, mientras que otros aspectos no discutidos en detalle pueden ser, en términos de estructura, función, materiales, etc., similar a lo que se describió para el sistema de las Patentes de Estados Unidos Nos. 7,806,029 y 8,402,868.

45 La realización no limitante del sistema 10 representado en las FIGS. 1-16 incluye una mesa 12, de la cual se representa una porción para mostrar una abertura 14, que puede ser una ranura u otro espacio dentro del cual se realizan una o más operaciones sobre una losa 16 de material. La losa 16 puede estar formada por una amplia variedad de materiales, de los cuales el acero es un ejemplo no limitante. En la realización representada en los dibujos, se están realizando dos operaciones sobre la losa 16: una operación de ranurado o corte (en adelante, operación de corte) realizada por lo que se denominará un dispositivo 18 de corte, y una operación de desbarbado realizada por lo que se denominará dispositivo 20 de desbarbado. Los dispositivos 18 y 20 de corte y desbarbado se representan desplazándose por encima y por debajo, respectivamente, de la losa 16 de tal manera que la operación de corte se realiza por encima de la abertura 14 y la operación de desbarbado se realiza dentro de la apertura 14.

50 El dispositivo 18 de corte puede comprender, por ejemplo, cualquier medio adecuado capaz de cortar parcial o totalmente a través de la losa 16. Como ejemplos no limitantes, el dispositivo 18 de corte puede comprender un soplete de corte, sierra hidráulica, herramienta de corte por láser, etc. El dispositivo 20 de desbarbado comprende preferiblemente un medio para eliminar por la fuerza las rebabas de una ranura 22 cuando la ranura 22 está formada por el dispositivo 18 de corte o poco después de que se forme la ranura 22 y el material que de otro modo formaría rebabas todavía está fundido. A continuación, se describirán más detalles de un dispositivo 20 de desbarbado preferido con referencia a las FIGS. 14 y 15.

Los dispositivos 18 y 20 de corte y desbarbado están acoplados a unidades 30A y 30B de carro separadas, respectivamente. Cada una de las unidades 30A y 30B está adaptada para desplazarse al menos parte de la distancia entre los extremos 24 y 26 opuestos de la mesa 12 a lo largo de lo que se denominará aquí como el eje longitudinal de la mesa 12. Esta dirección 28 de desplazamiento, indicada por una flecha en la FIG. 1 (aunque igualmente aplicable

para desplazarse en una dirección opuesta a la flecha 28), se puede lograr por medio de un sistema 32 de pista que acopla las unidades 30A y 30B de carro a la mesa 12. Cada unidad 30A y 30B de carro generalmente incluye una base 34A o 34B acoplada a un brazo 36A o 36B que lleva su respectivo dispositivo 18 de corte o dispositivo 20 de desbarbado. Aunque pueden desplazarse al unísono si así se desea, debido a que el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado están acoplados a unidades de carro separadas, pueden ser capaces de desplazarse independientemente entre sí en direcciones paralelas al eje longitudinal de la mesa 12. Como se ilustra en la FIG. 1, los brazos 36A y 36B de las unidades 30A y 30B de carro definen un canal 38 de recepción de losa entre ellos dentro del cual la losa 16 está soportada por la mesa 12. El dispositivo 18 de corte está acoplado al brazo 36A y se extiende desde el mismo en una dirección que es sustancialmente ortogonal/perpendicular a la dirección 28 de desplazamiento para dirigir el dispositivo 18 de corte hacia una superficie 40 de la cara superior de la losa 16 para cortar una ranura 22 a través de la losa 16 desde la superficie 40 de la cara superior de la losa 16 a una superficie 42 de la cara inferior de la losa 16. De manera similar, el dispositivo 20 de desbarbado está acoplado a su brazo 36B correspondiente y se extiende desde el mismo en una dirección que es sustancialmente ortogonal/perpendicular a la dirección 28 de desplazamiento (flecha) para dirigir el dispositivo 20 de desbarbado hacia la superficie 42 de la cara inferior de la losa 16. Como se representa, el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado se pueden dirigir en direcciones opuestas.

Cada unidad 30A y 30B de carro comprende preferiblemente un motor 44A o 44B adaptado para operar junto con el sistema 32 de pista, por ejemplo, mediante un piñón (no mostrado), para provocar el movimiento de las unidades 30A y 30B. Los motores 44A y 44B permiten que cada unidad 30A y 30B de carro, y por lo tanto su correspondiente dispositivo 18 o 20 de corte o desbarbado, se muevan individual e independientemente en la dirección 28 de desplazamiento a través de la losa 16. Los motores 44A y 44B se pueden controlar por cualesquiera medios de control adecuados, por ejemplo, un PLC (no mostrado). Los medios de control se pueden programar de tal manera que cuando se coloca una losa 16 sobre la mesa 12, las unidades 30A y 30B de carro se mueven a las respectivas posiciones de inicio de corte y desbarbado. Al detectar uno de los lados (lado 46 de "calibración") de la losa 16 con una unidad 48 de láser (u otro medio de detección adecuado), el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado se pueden mover con los motores a posiciones apropiadas para iniciar sus respectivas operaciones de corte y desbarbado. A continuación, mientras se corta la losa 16, los motores 44A y 44B hacen que las unidades 30A y 30B de carro se desplacen en paralelo al eje longitudinal de la mesa 12.

Además de su dirección 28 de desplazamiento paralela al eje longitudinal de la mesa 12, cada unidad 30A y 30B de carro está preferiblemente adaptada para permitir que sus respectivos brazos 36A y 36B se muevan en direcciones verticales hacia y desde la losa 16, por ejemplo, como indican las flechas 50A y 50B orientadas perpendicularmente a la dirección 28 de desplazamiento en la FIG. 2. Cada unidad 30A y 30B de carro también está adaptada preferiblemente para permitir que sus respectivos brazos 36A y 36B se muevan en direcciones laterales transversales al eje longitudinal de la mesa 12, por ejemplo, como se indica mediante las flechas 52A y 52B horizontales orientadas perpendicularmente a la dirección 28 de desplazamiento en la FIG. 2. En la realización representada en los dibujos, el movimiento vertical de los brazos 36A y 36B se puede lograr con servomotores 55A y 55B y mecanismos 56A y 56B de ranuras de leva, y el movimiento lateral de los brazos 36A y 36B se puede lograr con servomotores 54A y 54B y los mecanismos 57A y 57B de ranura de leva, aunque otros medios conocidos en la técnica capaces de provocar movimiento en un miembro o estructura también están dentro del alcance de la invención. De forma similar a los motores 44A y 44B, los servomotores 54A, 54B, 55A y 55B y los mecanismos 56A, 56B, 57A y 57B de ranura de levas se pueden controlar con cualquier medio de control adecuado, por ejemplo, un PLC. El movimiento vertical controlado y el posicionamiento (50A y 50B en la FIG. 2) de los brazos 36A y 36B pueden, entre otras cosas, asegurar que el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado estén posicionados independientemente con respecto a las superficies 40 y 42 de la losa 16 en todo momento durante el corte y desbarbado. Por ejemplo, si está arqueada la superficie 40 o 42 de la losa 16, se puede utilizar la unidad 48 de láser para detectar el arco al localizar las superficies 40 y 42, y luego proporcionar retroalimentación para provocar el ajuste automático con el correspondiente servomotor 55A, 55B, del dispositivo 18 de corte y/o del dispositivo 20 de desbarbado, según sea necesario para mantener las distancias deseadas entre estos dispositivos 18 y 20 y sus superficies 40 y 42 adyacentes de la losa 16.

La unidad 48 de láser también se puede utilizar para controlar el movimiento lateral y el posicionamiento (52A y 52B) de los brazos 36A y 36B. Por ejemplo, se puede utilizar la retroalimentación de la unidad 48 de láser para colocar el dispositivo 18 y 20 de corte y/o desbarbado con relación al lado 46 de calibración de la losa 16, de tal manera que las posiciones laterales del dispositivo 18 y 20 de corte y/o desbarbado pueden estar en el centro a lo ancho de la losa 16 o en cualquier posición entre el lado 46 de calibración y el lado 47 opuesto de la losa 16. Como tal, el dispositivo 18 y 20 de corte y/o desbarbado se pueden colocar para estrechar la losa 16 o para eliminar una parte lateral de la losa 16, por ejemplo, para eliminar un ahusamiento que puede estar presente en uno o ambos lados 46 y 47 de la losa 16 como una transición entre las longitudes de la losa 16 que se han colado intencionalmente para tener diferentes anchos. La retroalimentación de la unidad 48 de láser también se puede utilizar para asegurar que las direcciones 28 de desplazamiento del dispositivo 18 y 20 de corte y/o desbarbado sean paralelas al lado 46 de calibración de la losa 16 en el caso de que la losa 16 no esté colocada perfectamente paralela al eje longitudinal de la mesa 12.

De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, el servomotor 54B que controla el movimiento horizontal del dispositivo 20 de desbarbado a través del brazo 36B también está adaptado para inducir un movimiento de oscilación, por ejemplo, ± 10 mm, de tal manera que el dispositivo 20 de desbarbado se puede mover hacia y desde el punto de

ruptura en el que se genera la ranura 22 en la losa 16 (es decir, el borde de ataque de la ranura 22 donde sale de la losa 16 en la superficie 42 inferior) con el fin de eliminar de manera más eficaz rebabas que tratan de formarse en el punto de ruptura. El movimiento de oscilación se realiza preferiblemente a una velocidad lineal mayor que las velocidades lineales del dispositivo 18 de corte y del dispositivo 20 de desbarbado en la dirección 28 de desplazamiento.

Aunque el sistema 10 de conformación se ilustra con un solo dispositivo 18 de corte y un solo dispositivo 20 de desbarbado, se apreciará que el sistema 10 puede incluir más de un dispositivo 18 de corte y/o más de un dispositivo 20 de desbarbado. Por ejemplo, se pueden montar de forma independiente dispositivos 18 de corte y/o dispositivos 20 de desbarbado adicionales en las unidades 30A y 30B de carro o en unidades de carro adicionales similares a las unidades 30A y 30B ilustradas en los dibujos.

El sistema 10 de conformación de la presente invención puede incluir adicional y opcionalmente varias características que pueden estar presentes o ser deseadas en equipos industriales, que incluyen características relacionadas con la seguridad asociadas con el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado.

Como se señaló anteriormente, una realización particular pero no limitante de un dispositivo 20 de desbarbado se representa con cierto detalle en las FIGS. 14 y 15. Si se utiliza un soplete como dispositivo 18 de corte, un medio preferido para desbarbar la ranura 22 es dirigir una corriente de gas de oxígeno puro o que contenga oxígeno en el borde inferior de la ranura 22, es decir, la interfaz entre la ranura 22 y la superficie 42 inferior de la losa 16. Las FIGS. 2, 6, 7, 9 y 13 a 15 ilustran dicho dispositivo 20 que comprende un colector 60 que está conectado a través de un conducto 62 a una válvula 64, la última de las cuales se ilustra en la FIG. 16. Como se muestra en las FIGS. 14 y 15, el colector 60 tiene la forma de un ensamble de bloques que comprende un bloque 66 de base y un par de bloques 68 de boquillas, de los cuales se muestra uno. El bloque 66 de base comprende tres pasajes 70 para suministrar uno o más gases de suministro a tres boquillas 72a, 72b y 72c definidas como resultado del ensamblaje del par de bloques 68 de boquillas. Como es evidente a partir de las FIGS. 14 y 15, la boquilla 72a está ubicada centralmente dentro de los bloques 68 de boquilla ensamblados y se denominará boquilla 72a central, y las dos boquillas 72b y 72c restantes están desviadas lateralmente desde la boquilla 72a central y se denominarán boquillas 72b y 72c laterales. Como es evidente adicionalmente a partir de las FIGS. 14 y 15, los ejes de las boquillas 72a-c central y lateral convergen dentro del mismo plano, generalmente a una zona focal o punto 74. Como tal, durante el uso del dispositivo 20 de desbarbado, el colector 60 se puede orientar de tal manera que la zona focal o el punto 74 se encuentra en o en las proximidades de la interfaz entre la ranura 22 y la superficie 42 inferior de la losa 16. Debido a que las salidas de las boquillas 72a-c son de forma rectangular, como ejemplo no limitante, las ranuras tienen una relación de aspecto de ancho a altura de 1:10, las corrientes de gas que salen de las boquillas 72a-c son capaces de incidir en un área significativamente mayor que la zona focal o el punto 74 de los ejes convergentes de las boquillas 72a-c.

Las FIGS. 4 y 5 muestran la colocación de los brazos 36A y 36B a lo largo del sistema 32 de pista cuando se ubica el dispositivo 20 de desbarbado detrás del dispositivo 18 de corte con relación a la dirección 28 de desplazamiento. Consistente con esto, la FIG. 7 representa al dispositivo 20 de desbarbado y su colector cuando están ubicados detrás del dispositivo 18 de corte con respecto a la dirección 28 de desplazamiento, y también cuando descargan las corrientes de gas que salen de las boquillas 72a-c generalmente en la dirección 28 de desplazamiento y, por lo tanto, hacia la ubicación en la losa 16 en la que se realiza la operación de corte sobre la losa 16, y particularmente hacia el punto de ruptura en el borde de ataque de la ranura 22 en la superficie 42 inferior de la losa 16. De acuerdo con un aspecto preferido pero opcional de la invención, el colector 60 está orientado de tal manera que los ejes convergentes de las boquillas 72a-c no sean paralelos o perpendiculares a la superficie 42 inferior de la losa 16, sino que estén dispuestos en un ángulo agudo con respecto a la superficie 42 inferior, como ejemplo no limitante, aproximadamente unos veinte grados como se representa en las FIGS. 7, 9, 13 y 21. Se ha mostrado que dicha orientación de las corrientes de gas promueve el desbarbado de una ranura producida por un soplete.

De acuerdo con otro aspecto preferido pero opcional de la invención, el gas suministrado a la boquilla 72a central está a una presión más baja que el gas suministrado a las boquillas 72b y 72c laterales. Como ejemplo no limitante, a la boquilla 72a central se le puede suministrar un gas a una presión de aproximadamente 2.5 a 3 bar, mientras que a las boquillas 72b y 72c laterales se les puede suministrar un gas a una presión de aproximadamente 3.5 o superior. Se ha mostrado que dicha distribución de los gases a diferentes presiones promueve el desbarbado de una ranura producida por un soplete. Para suministrar dos gases separados al colector 60, el conducto 62 contiene al menos dos pasajes que son suministrados con los gases por la válvula 64.

Para promover adicionalmente la operación de desbarbado y la versatilidad del colector 60, el colector 60 es preferiblemente capaz de girar alrededor del eje del conducto 62 de tal manera que las corrientes de gas que salen de las boquillas 72ac se puedan dirigir selectivamente a la ranura 22 o en la superficie 42 de la losa 16 a cada lado de la ranura 22. Por esta razón, la FIG. 16 ilustra la válvula 64 como capaz de suministrar de forma continua dos gases diferentes al conducto 62 a través de pasajes dentro de un cuerpo 76 interno de válvula que se puede hacer girar dentro de una carcasa 78 exterior de la válvula 64. La FIG. 13 ilustra un motor 80 acoplado a la válvula 64 para este propósito. Esta característica también se puede emplear en el caso de que se desee un corte transversal al eje longitudinal de la mesa 12, por ejemplo, en la dirección 52A lateral del dispositivo 18 de corte. En tal caso, el carro 30B puede posicionar el dispositivo 20 de desbarbado lateralmente detrás del dispositivo 18 de corte, el motor 80

opera para hacer girar el dispositivo 20 de desbarbado y dirigir sus corrientes de gas en la dirección 52B lateral hacia el dispositivo 18 de corte, y el mecanismo 57B de ranura de leva opera para hacer que el dispositivo 20 de desbarbado siga al dispositivo 18 de corte en la dirección 52B lateral. Para esta capacidad, el brazo 36B que lleva el dispositivo 20 de desbarbado se puede modificar para permitir que el dispositivo 20 de desbarbado se alinee lateralmente con el dispositivo 18 de corte.

Otra realización no limitante de un colector 90 para el dispositivo 20 de desbarbado se representa con cierto detalle en las FIGS. 17 a 21 e incluye un ensamble de bloques que comprende un bloque 96 de base y un par de bloques 98 de boquilla. Aunque no se muestra, el bloque 96 de base comprende pasajes para suministrar uno o más gases de suministro a múltiples boquillas, ilustradas como una boquilla 92a central y boquillas 92b y 92c laterales, que se definen como resultado del ensamblaje del par de bloques 98 de boquilla. En vista de las similitudes con el colector 60 de la realización anterior, la siguiente discusión del colector 90 se centrará principalmente en aspectos del colector 90 que difieren del colector 60 de alguna manera notable o significativa. En particular, el colector 90 comprende una conformación de sección transversal no plana que se muestra mejor en la FIG. 18. La conformación está configurada para alinear los ejes de las boquillas 92a-c central y lateral de tal manera que converjan generalmente hacia una zona focal o punto 94, pero en planos diferentes. Por ejemplo, las FIGS. 20 y 21 representan esquemáticamente rutas de flujo de gas desde las boquillas 92a-c central y lateral, la boquilla 92c lateral tiene una ruta de flujo dirigida sobre un primer plano, la boquilla 92a central tiene una ruta de flujo dirigida sobre un segundo plano por encima del primer plano y la boquilla 92b lateral tiene una ruta de flujo dirigida sobre un tercer plano por debajo del primer plano.

Las FIGS. 22 a 24 representan e ilustran varios aspectos de una realización no limitante de un segundo sistema 110 de conformación dentro del alcance de la invención. El segundo sistema 110 de conformación representado en las FIGS. 22 a 24 es similar en construcción y función general al primer sistema 10 de conformación de las FIGS. 1 a 21. En vista de las similitudes entre el segundo sistema 110 de conformación de las FIGS. 22 a 24 y el primer sistema de conformación de las FIGS. 1 a 21, la siguiente discusión se centrará principalmente en ciertos aspectos del segundo sistema 110 de conformación, mientras que otros aspectos no discutidos en detalle pueden ser, en términos de estructura, función, materiales, etc., esencialmente como se describió para el primer sistema 10 de conformación de las FIGS. 1 a 21. En las FIGS. 22 a 24 los números de referencia consistentes se utilizan para identificar componentes que son iguales o funcionalmente relacionados/equivalentes a los componentes identificados en las FIGS. 1 a 21, pero con un prefijo numérico (1) agregado para distinguir los componentes ilustrados en las FIGS. 22 a 24 de sus contrapartes ilustradas en las FIGS. 1 a 21.

Mientras que el sistema 10 de conformación de las FIGS. 1 a 21 incluye el dispositivo 18 de corte y el dispositivo 20 de desbarbado acoplados al sistema 32 de pista único mediante unidades 30A y 30B de carro, respectivamente, el sistema 110 de conformación incluye un dispositivo 110 de corte acoplado a un primer sistema 132A de pista y un dispositivo 120 de desbarbado acoplado a un segundo sistema 132B de pista a través de unidades 130A y 130B de carro, respectivamente. El segundo sistema 132B de pista está situado dentro de una abertura 114 entre paciones de una mesa 112 y tiene pistas en lados opuestos de la mesa 112 a los que está acoplada la unidad 130B de carro. Dos motores 144B permiten que la unidad 130B de carro, y por lo tanto el dispositivo 120 de desbarbado, se muevan individual e independientemente en la dirección 128 de desplazamiento a través de la losa 116.

El dispositivo 120 de desbarbado está preferiblemente conectado a la unidad 130B de carro a través de un brazo 136B y la unidad 130B de carro está adaptada preferiblemente para permitir que el brazo 136B se mueva en direcciones verticales hacia y desde la losa 116 y se mueva en direcciones laterales transversales al eje longitudinal de la mesa 112. En la realización representada en los dibujos, el movimiento vertical del brazo 136B con respecto a la unidad 130B de carro se puede lograr con un servomotor 155B, y el movimiento lateral del brazo 136B a lo largo de una pista en la unidad 130B de carro se puede lograr con el servomotor 154B, aunque otros medios conocidos en la técnica capaces de provocar el movimiento en un miembro o estructura también están dentro del alcance de la invención. Preferiblemente, el brazo 136B es capaz de acercarse y alejarse de la losa 116 y/o oscilar utilizando medios tales como aquellos descritos en referencia al primer sistema 10 de conformación.

Otros aspectos del segundo sistema 110 de conformación no discutidos en detalle pueden ser, en términos de estructura, función, materiales, etc., esencialmente como se describió para el primer sistema 10 de conformación.

Las FIGS. 25 a 35 representan e ilustran varios aspectos de una realización no limitante de un tercer sistema 210 de conformación dentro del alcance de la invención. En las FIGS. 25 a 35 se utilizan números de referencia consistentes para identificar componentes que son iguales o están relacionados funcionalmente con los componentes identificados en las FIGS. 1 a 21, pero con un prefijo numérico (2) agregado para distinguir los componentes ilustrados en las FIGS. 25 a 35 de sus contrapartes ilustradas en las FIGS. 1 a 21.

El sistema 210 de conformación incluye múltiples dispositivos 218 de corte y dispositivos 220 de desbarbado que están acoplados a un marco 233. El sistema 210 incluye múltiples sistemas 221 de mesa dentro del marco 233, cada uno de los cuales incluye una mesa 212 para soportar una losa o placa 216 durante una operación de ranurado o corte, y uno de los dispositivos 220 de desbarbado. Los sistemas 232A y 232B de pista sobre el marco 233 y las mesas 212, respectivamente, permiten que las unidades 230A y 230B de carro, y por lo tanto los dispositivos 218 y 220 de corte y desbarbado, se desplacen en la dirección 228 de desplazamiento.

5 Los dispositivos 218 de corte están ubicados sobre un brazo 236A que puentea el marco 233 en una dirección transversal entre dos bases 234 de las unidades 230A de carro. Preferiblemente, los dispositivos 218 de corte individuales pueden moverse independientemente a lo largo del brazo 236A, por ejemplo, con servomotores (no mostrados), para colocar los dispositivos 218 de corte en posiciones laterales con respecto a la placa 216. De manera similar, los sistemas 221 de mesa incluir preferiblemente unidades 239 de carro laterales acopladas a las mesas 212 que son capaces de moverse independientemente a lo largo de un sistema 245 de pista, por ejemplo, con servomotores (no mostrados), para colocar las mesas 212 y el dispositivo 220 de desbarbado en las mismas en posiciones laterales relativas a la placa 216.

10 Preferiblemente, los brazos 236A y 236B son capaces de movimiento vertical con respecto al marco 233. Por ejemplo, las bases 234A pueden ser capaces de elevar y bajar el brazo 236A con respecto al marco 233 utilizando medios como aquellos descritos en la referencia al primer sistema 10 de conformación. Asimismo, el brazo 236B se puede elevar y bajar utilizando medios tales como aquellos descritos en referencia al primer sistema 10 de conformación. Como se ve mejor en la FIG. 31, las mesas 212 se pueden colocar con relación al marco 233 mediante la extensión o retracción de los cilindros 241 alojados en los marcos de los extremos 237 en los extremos dispuestos opuestamente a las mesas 212. Una vez que los sistemas 221 de mesas están en sus posiciones lateral y vertical deseadas, las patas 243 se pueden extender para hacer contacto con una base 213 de soporte ubicada debajo del marco 233 con el fin de estabilizar las mesas 212.

20 Mientras se corta la placa 216, se prefiere que los sistemas 221 de mesa se ubiquen individualmente de tal manera que los extremos de la placa 216 y las áreas sobre lados dispuestos opuestamente de cada una de las ranuras 222 estén soportados por las mesas 212, de tal manera que todas las porciones de la placa 216 original estén soportadas durante y al finalizar la operación de corte. Adicionalmente, cada dispositivo 221 de corte se opera preferiblemente junto con uno de los dispositivos 220 de desbarbado como se describió previamente con referencia a las FIGS. 1 a 24.

30 La base 213 de soporte puede incluir un pozo adecuado para recoger los desechos durante las operaciones de corte. Para promover la eliminación de los escombros del pozo, el marco 233 es preferiblemente capaz de alejarse del pozo para exponer los escombros dentro del pozo. Por ejemplo, el marco 233 puede estar ubicado sobre un sistema 231 de pista y ser capaz de moverse a lo largo del sistema 231 de pista a través de unidades 229 de carro a lo largo de una dirección 227. Es previsible que el marco 233 se pueda mover en una dirección diferente a la 227, por ejemplo, el sistema 231 de pista se podría configurar para transportar el marco 233 lejos de la base 213 de soporte en la dirección 228 de desplazamiento. La FIG. 35 representa el sistema 210 en una posición de limpieza abierta que proporciona un fácil acceso al pozo en la base 213 de soporte.

35 Otros aspectos del tercer sistema 210 de conformación no discutidos en detalle pueden ser, en términos de estructura, función, materiales, etc., esencialmente como se describió para el primer y/o segundo sistema 10 y 110 de conformación.

40 Aunque la invención se ha descrito en términos de realizaciones preferidas/específicas, es evidente que un experto en la técnica podría adoptar otras formas. Por ejemplo, la configuración física de los sistemas 10, 110 y 210 de conformación y sus componentes podría diferir de aquella mostrada, y se podrían utilizar materiales y procesos/métodos distintos de los indicados. Por lo tanto, el alcance de la invención está limitado únicamente por las siguientes reivindicaciones.

45

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10, 110, 210) de conformación para cortar un material (16, 116, 216), el sistema (10, 110, 210) de conformación comprende:
- 5 medios (12, 112, 212) para soportar el material (16, 116, 216), los medios (12, 112, 212) de soporte definen un eje longitudinal y direcciones (52A, 52B) laterales transversales al eje longitudinal;
- 10 al menos primera y segunda unidades (30A/B, 130A/B, 230A/B) de carro independientemente operables para desplazarse en una dirección (28, 128, 228) de desplazamiento paralela al eje longitudinal de los medios (12, 112, 212) de soporte, la primera unidad (30A, 130A, 230A) de carro comprende un primer brazo (36A, 136A, 236A) y un dispositivo (18, 118, 218) de corte acoplado al primer brazo (36A, 136A, 236A), la segunda unidad (30B, 130B, 230B) de carro comprende un segundo brazo (36B, 136B, 236B) y un dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado acoplado al segundo brazo (36B, 136B, 236B), el dispositivo (18, 118, 218) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado se acoplan a la primera y segunda unidades (30A/B, 130A/B, 230A/B) de carro con el primer y segundo brazos (36A, 36B; 136A, 136B; 236A, 236B), respectivamente, con el fin de ser independientemente móvil en la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento paralela al eje longitudinal de los medios (12, 112, 212) de soporte, ser independientemente móvil en las direcciones (52A, 52B) laterales transversales al eje longitudinal de los medios (12, 112, 212) de soporte, y realizar simultáneamente operaciones de corte y desbarbado, respectivamente, desde superficies opuestas del material (16, 116, 216);
- 20 medios (54A, 54B, 57A, 57B) para hacer que el primer y segundo brazos (36A, 36B; 136A, 136B; 236A, 236B) muevan el dispositivo (18, 118, 218) de corte acoplado al primer brazo (36A, 136A, 236A) en las direcciones (52A, 52B) laterales transversales a la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento y muevan el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado acoplado al segundo brazo (36B, 136B, 236B) en las direcciones (52A, 52B) laterales transversales a la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento; y
- 25 medios (44A, 44B, 144A) para hacer que la primera y segunda unidades (30A, 130A, 230A; 30B, 130B, 230B) de carro se desplacen independientemente y simultáneamente en la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento de tal manera que la primera unidad (30A, 130A, 230A) de carro hace que el dispositivo (18, 118, 218) de corte acoplado al primer brazo (36A, 136A, 236A) se desplace en la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento y la segunda unidad (30B, 130B, 230B) de carro hace que el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado acoplado al segundo brazo (36B, 136B, 236B) se desplace al unísono con y detrás del dispositivo (18, 118, 218) de corte en la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento.
2. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, comprende adicionalmente medios (55A, 155A, 54A, 154A) asociados con la primera unidad (30A, 130A, 230A) de carro para mover el dispositivo (18, 118, 218) de corte en direcciones hacia y desde los medios (12, 112, 212) de soporte y transversal a los ejes de los medios (12, 112, 212) de soporte.
- 35 3. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, comprende adicionalmente medios (55B, 155B, 54B) asociados con la segunda unidad (30B, 130B, 230B) de carro para mover el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado en direcciones hacia y desde los medios (12, 112, 212) de soporte y transversal a los ejes de los medios (12, 112, 212) de soporte.
- 40 4. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 3, comprende adicionalmente medios (54B) asociados con la segunda unidad (30B, 130B, 230B) de carro para oscilar el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado de tal manera que el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado se mueve hacia y lejos de un punto de ruptura en el que se genera una hendidura (22, 122) en el material (16, 116, 216) por el dispositivo (18, 118, 218) de corte para remover las rebabas que se intentan formar en el punto de ruptura.
- 45 5. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado comprende un colector (90) que comprende al menos primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c) adaptadas para proyectar, respectivamente, primera y segunda corrientes de gas desde allí hacia una ranura (22, 122) en el material (16, 116, 216) formado por el dispositivo (18, 118, 218) de corte.
- 50 6. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los medios (80) para hacer que el primer y segundo brazos (36A, 36B; 136A, 136B; 236A, 236B) de la primera y segunda unidades (30A, 130A, 230A; 30B, 130B, 230B) de carro muevan el dispositivo (18, 118, 218) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado en las direcciones (52A, 52B) laterales hace que el dispositivo (18, 118, 218) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado se desplace independientemente y simultáneamente en las direcciones (52A, 52B) laterales.
- 55 7. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c) tienen ejes convergentes de tal manera que la primera y segunda corrientes de gas que fluyen desde allí se dirigen hacia una zona (94) focal, pero están sobre planos diferentes.
- 60 8. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 5, comprende adicionalmente primer y segundo gases suministrados a diferentes presiones a, respectivamente, la primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c).
- 65

- 5 9. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 8, comprende adicionalmente una válvula (64) acoplada al colector (90) y que se puede operar para que el colector (90) rote mientras que el primer y segundo gases se suministran de forma continua por la válvula (64) a la primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c).
- 10 10. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 1, comprende adicionalmente una unidad (48) láser que detecta un lado del material (16, 116, 216) cuando el material (16, 116, 216) es soportado por los medios (12, 112, 212) de soporte.
- 15 11. El sistema (10, 110, 210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la unidad (48) láser detecta un arco en el material (16, 116, 216) al ubicar las superficies opuestas del material (16, 116, 216) y proporciona retroalimentación para hacer que el ajuste automático del dispositivo (18, 118, 218) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado mantiene las distancias deseadas entre el dispositivo (20, 120, 220) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado y las superficies opuestas del material (16, 116, 216).
- 20 12. El sistema (210) de conformación de acuerdo con reivindicaciones 10, en el que la unidad (48) láser proporciona retroalimentación a la posición del dispositivo (20, 120, 220) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado en relación con el lado del material (16, 116, 216).
- 25 13. El sistema (210) de conformación de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la unidad (48) láser proporciona retroalimentación para hacer que la dirección (28, 128, 228) de desplazamiento del dispositivo (20, 120, 220) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado sea paralela al lado del material (16, 116, 216).
- 30 14. Un método para cortar un material (16, 116, 216) utilizando el sistema (10, 110, 210) de conformación de la reivindicación 1, el método comprende:
soportar el material (16, 116, 216);
independientemente de la operación de la primera y segunda unidades (30A/B, 130A/B, 230A/B) de carro para desplazarse paralelas a los ejes de los medios (12, 112, 212) de soporte; y
operar el dispositivo (18, 118, 218) de corte y el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado para realizar las operaciones de corte y desbarbado, respectivamente, desde las superficies opuestas del material (16, 116, 216).
- 35 15. Un dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado adaptado para realizar una operación de desbarbado sobre un borde de un material (16, 116, 216), el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado comprende:
un colector (90) que tiene boquillas (92a, 92b, 92c) adaptadas para proyectar corrientes de gas del mismo, y las boquillas (92a, 92b, 92c) tienen ejes convergentes de tal manera que las corrientes de gas que fluyen de las mismas se intersectan en una zona (94) focal; y
medios para orientar el colector (90) para proyectar la primera y segunda corrientes de gas en el borde del material (16, 116, 216).
- 40 16. El dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado de acuerdo con la reivindicación 15, en el que los ejes convergentes están sobre diferentes planos.
- 45 17. El dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado de acuerdo con la reivindicación 15, comprende adicionalmente primer y segundo gases suministrados a diferentes presiones a, respectivamente, primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c) de las boquillas (92a, 92b, 92c).
- 50 18. El dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado de acuerdo con la reivindicación 17, comprende adicionalmente una válvula (64) que se puede operar para permitir que el dispositivo (20, 120, 220) de desbarbado rote mientras que el primer y segundo gases se suministran de forma continua por la válvula (64) a la primera y segunda boquillas (92a, 92b, 92c).

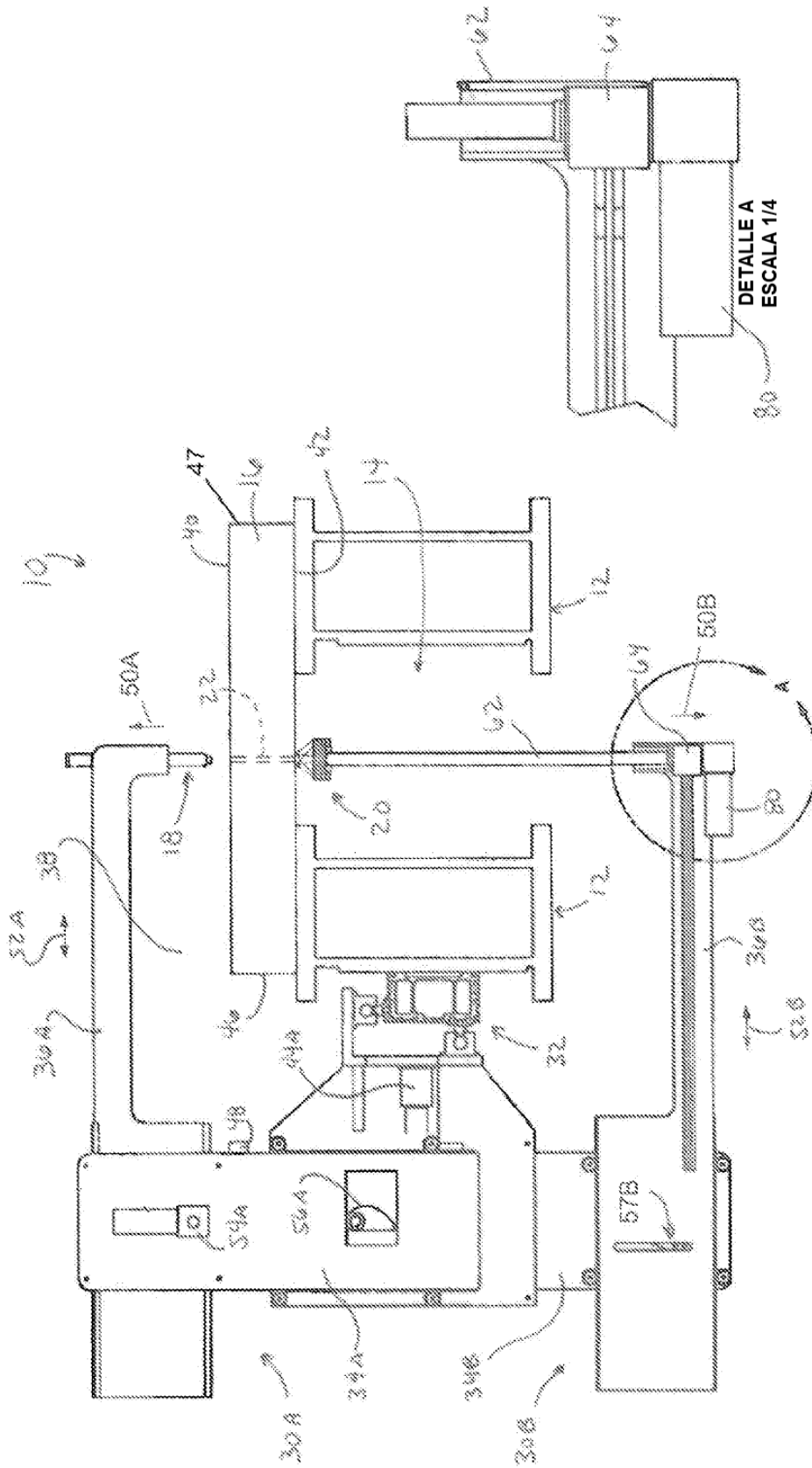
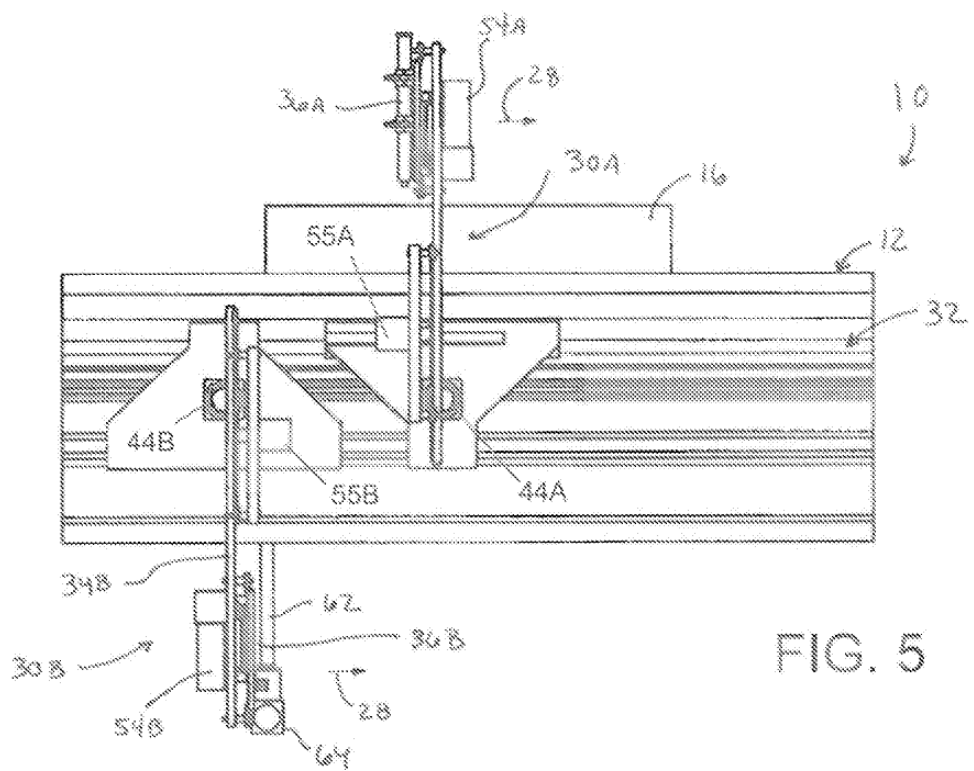
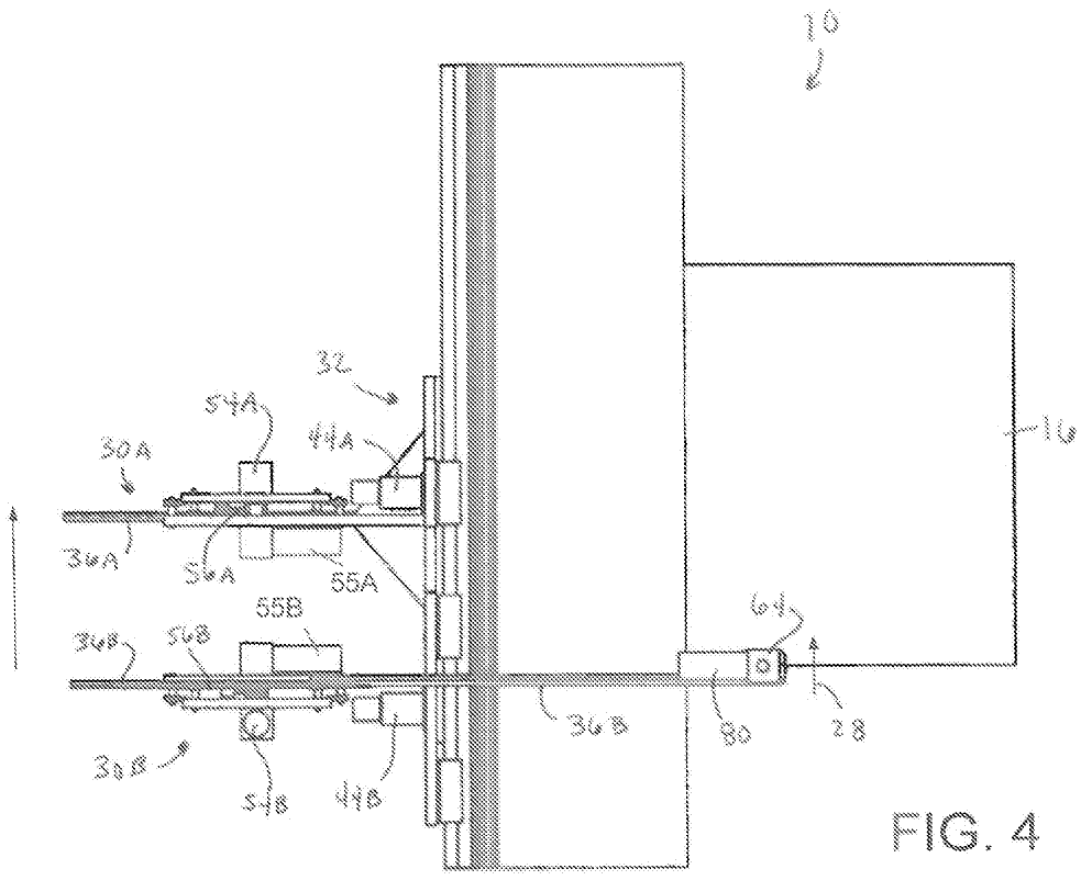


FIG. 2

FIG. 3



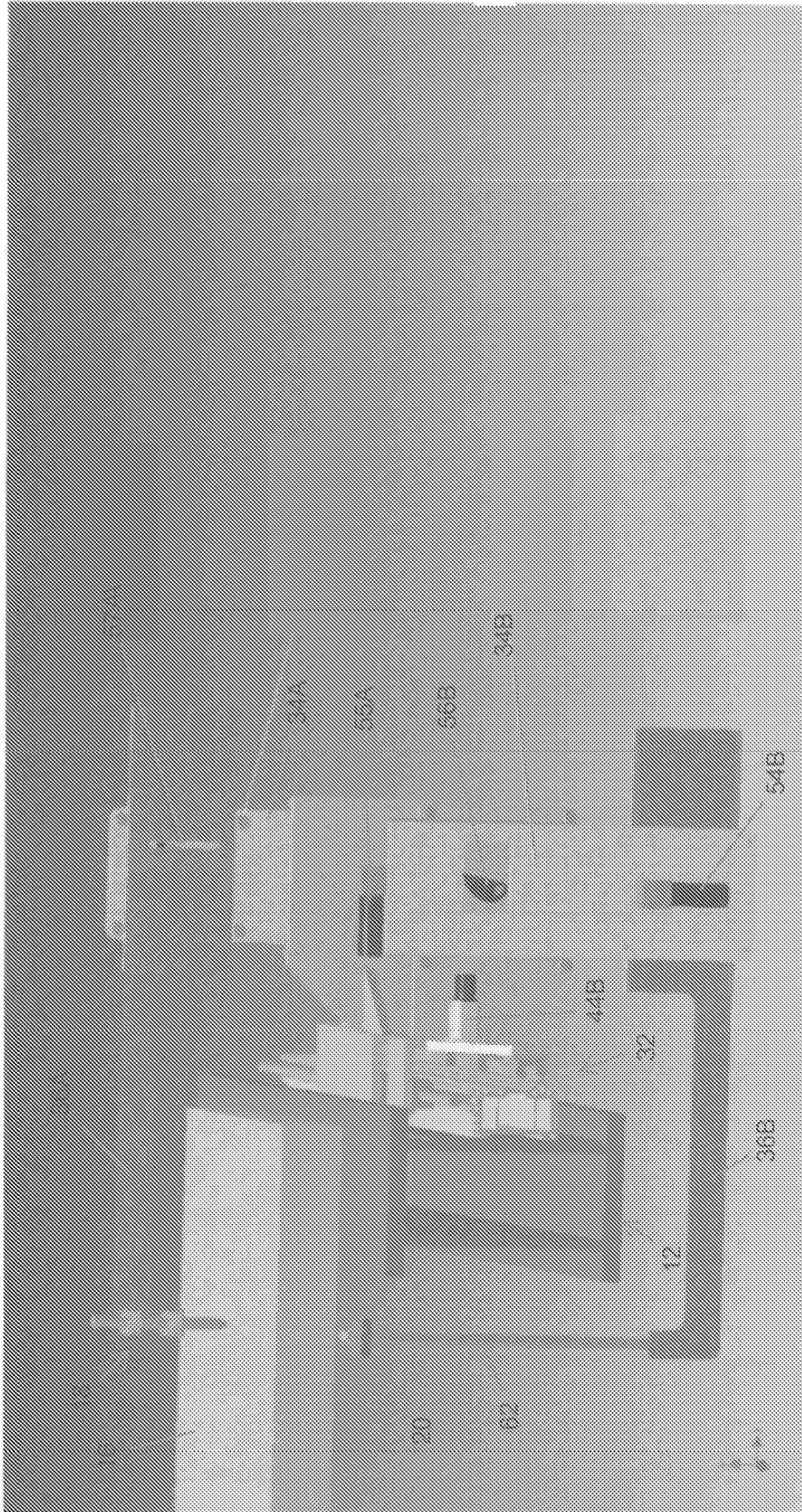


FIG. 6

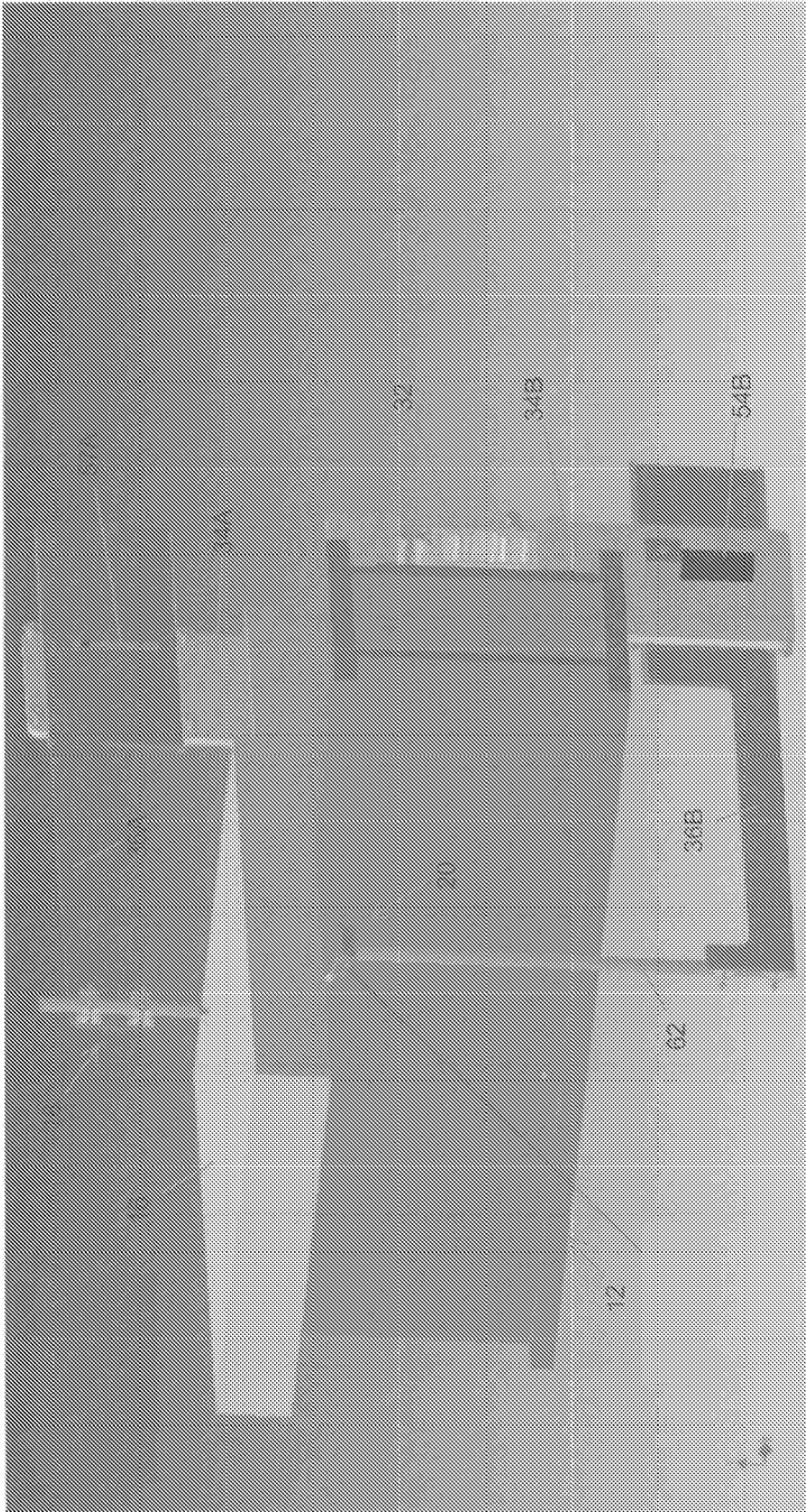


FIG. 7

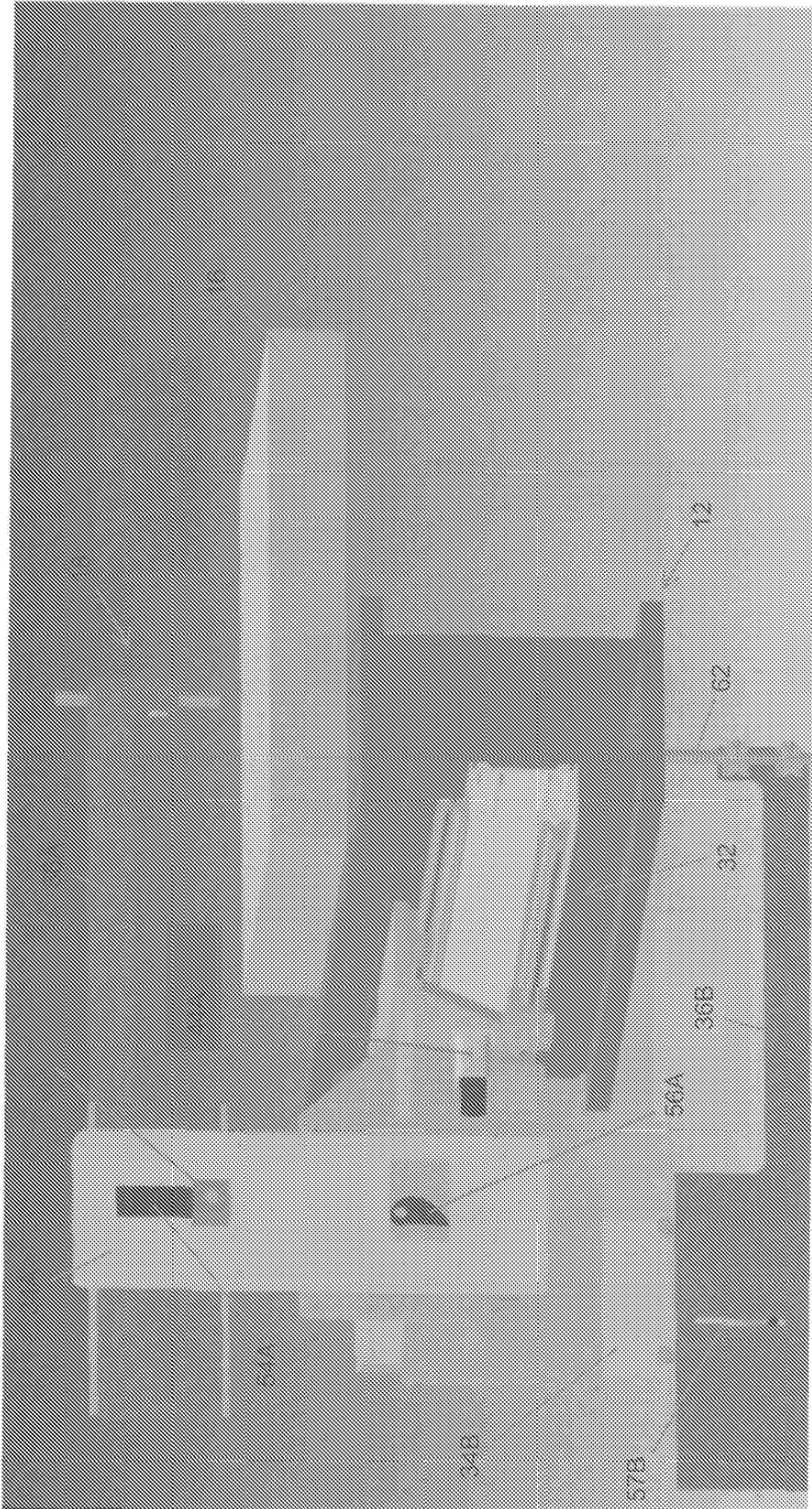


FIG. 8

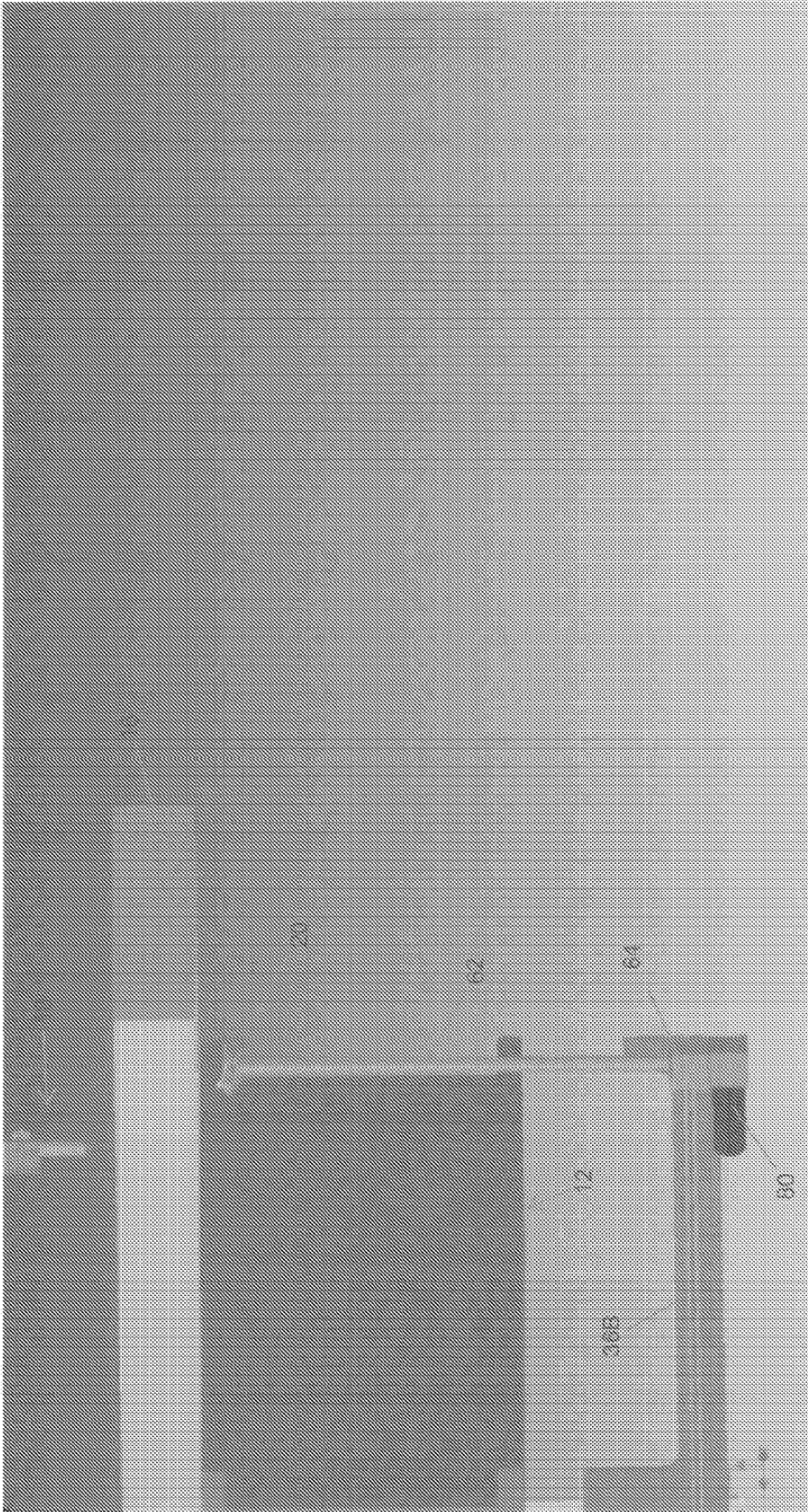


FIG. 9

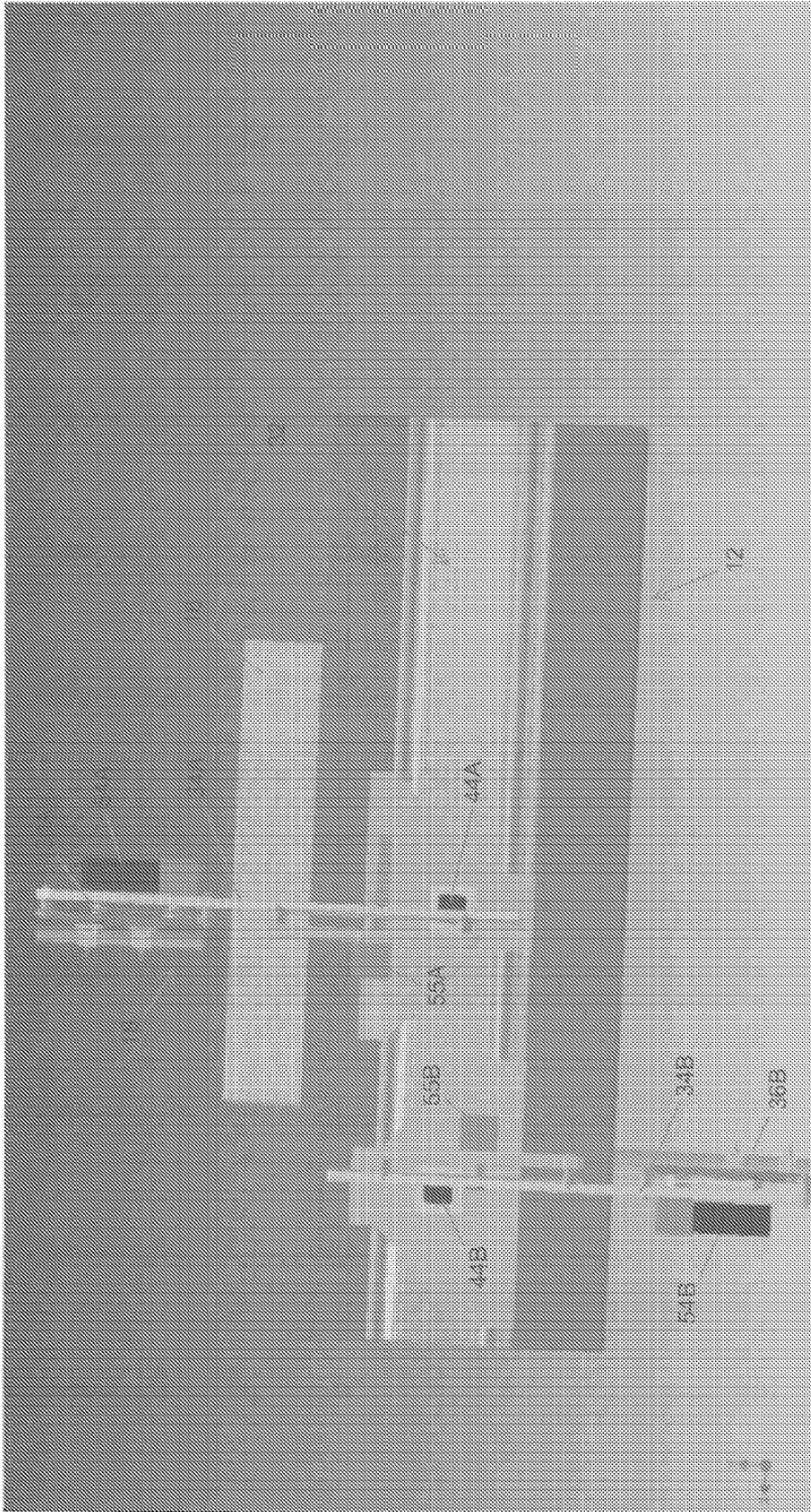


FIG. 10

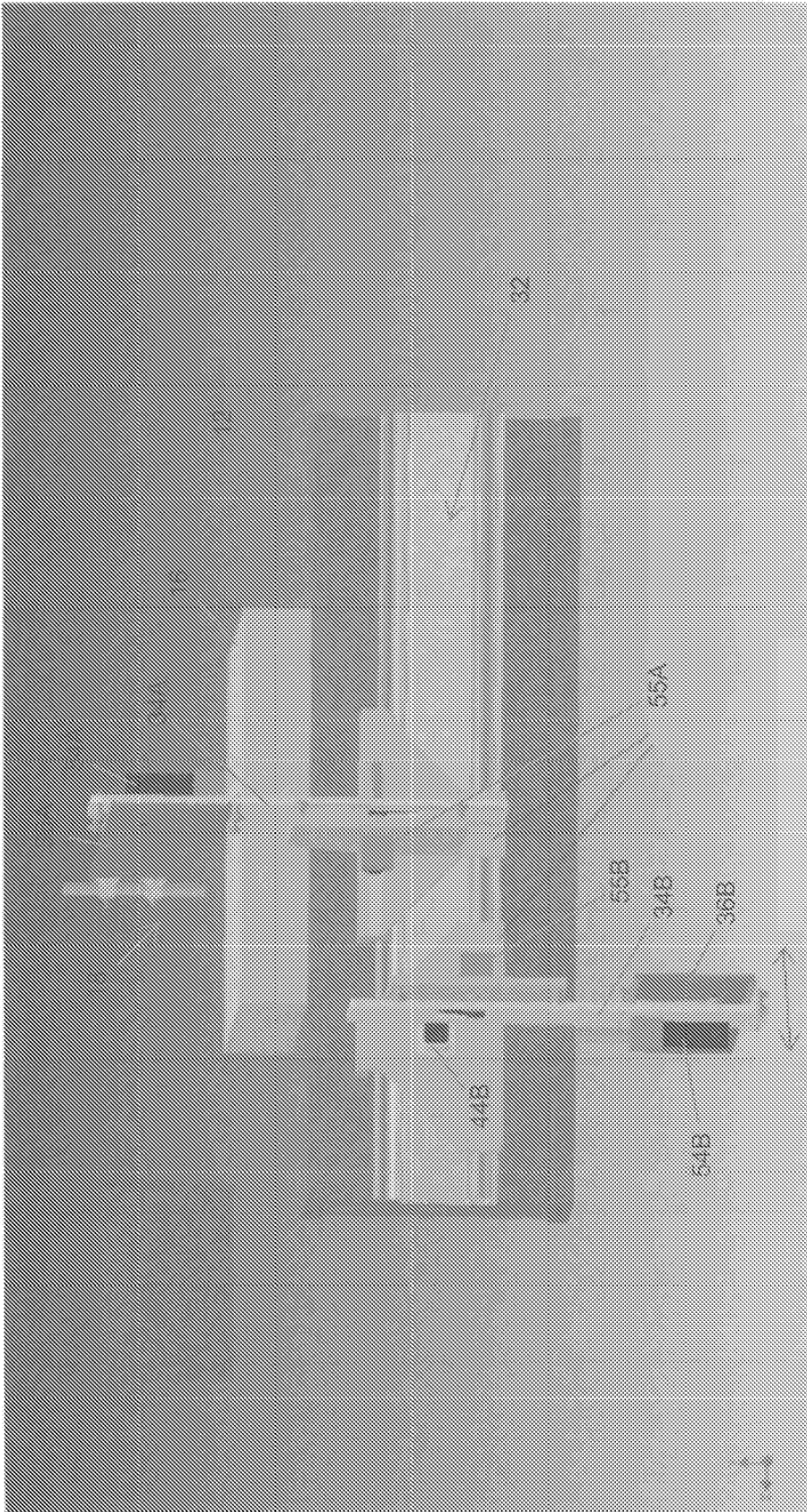


FIG. 11

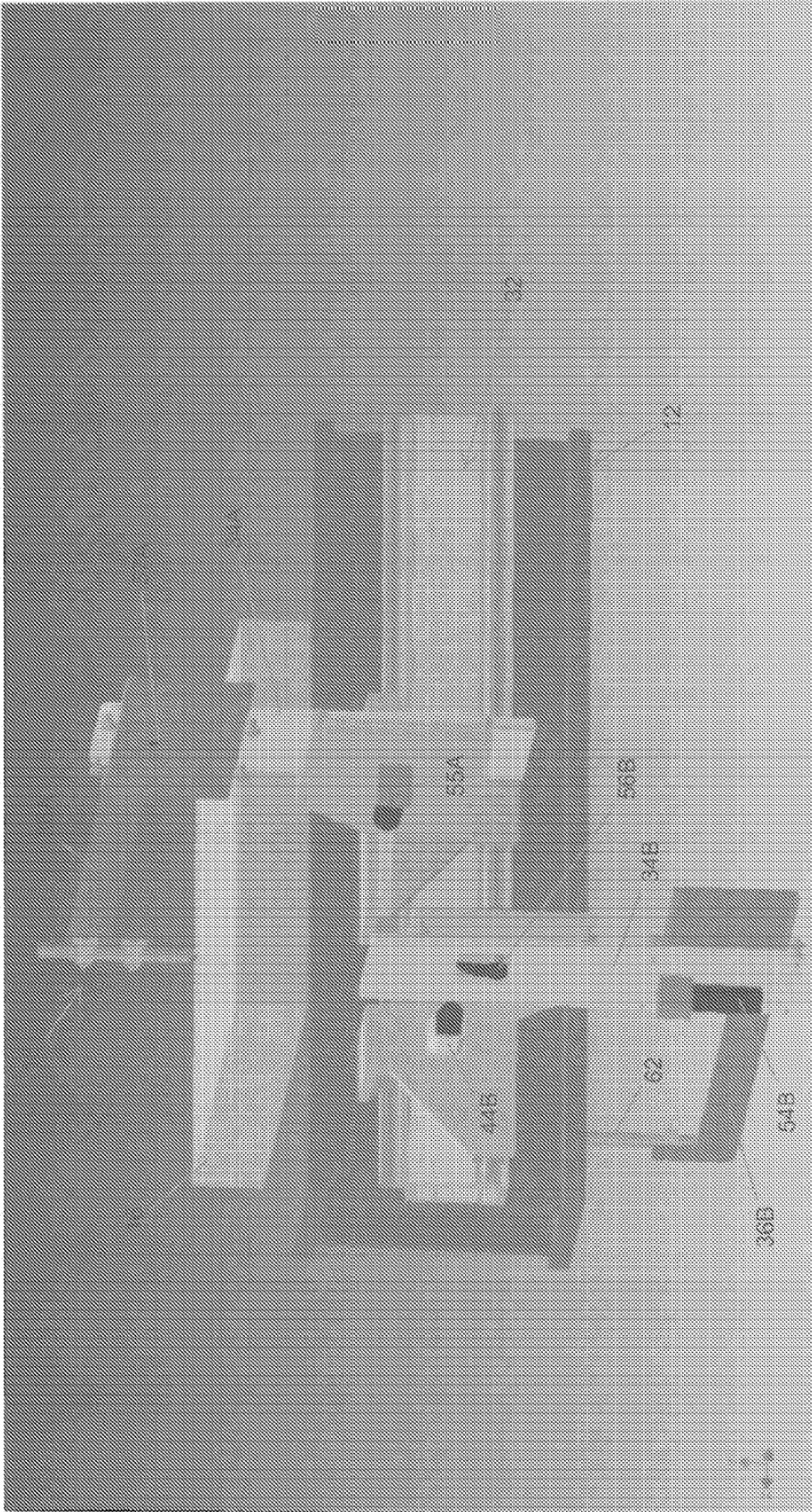


FIG. 12

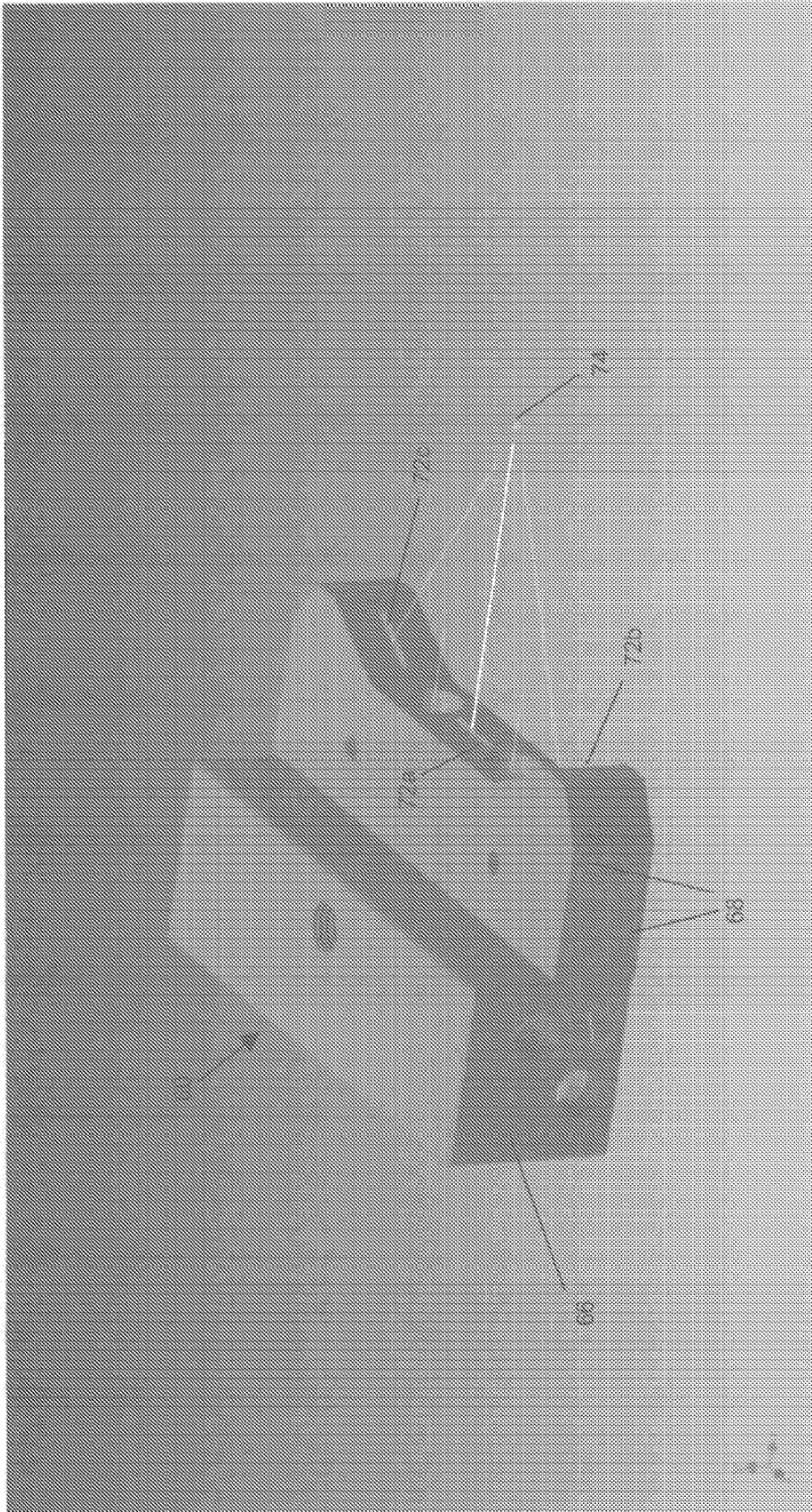


FIG. 14

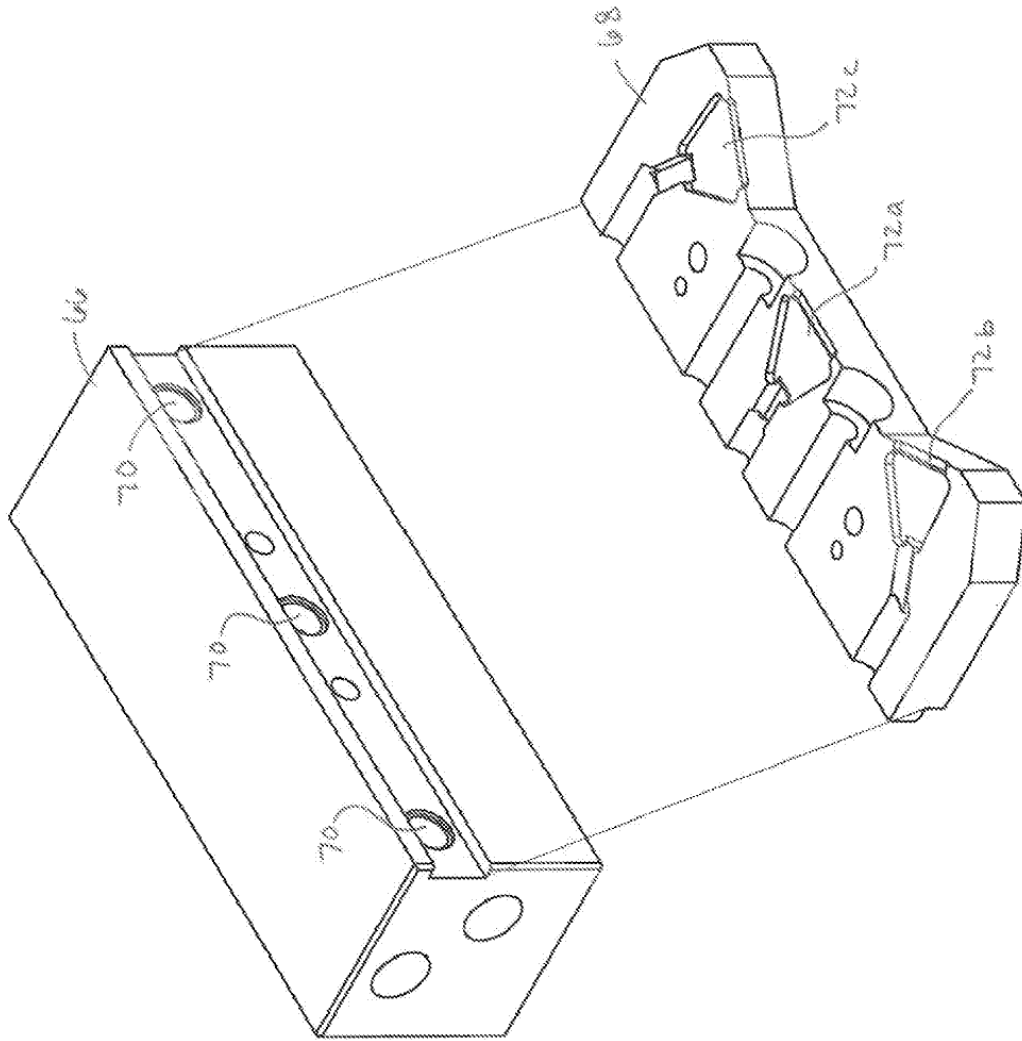


FIG. 15

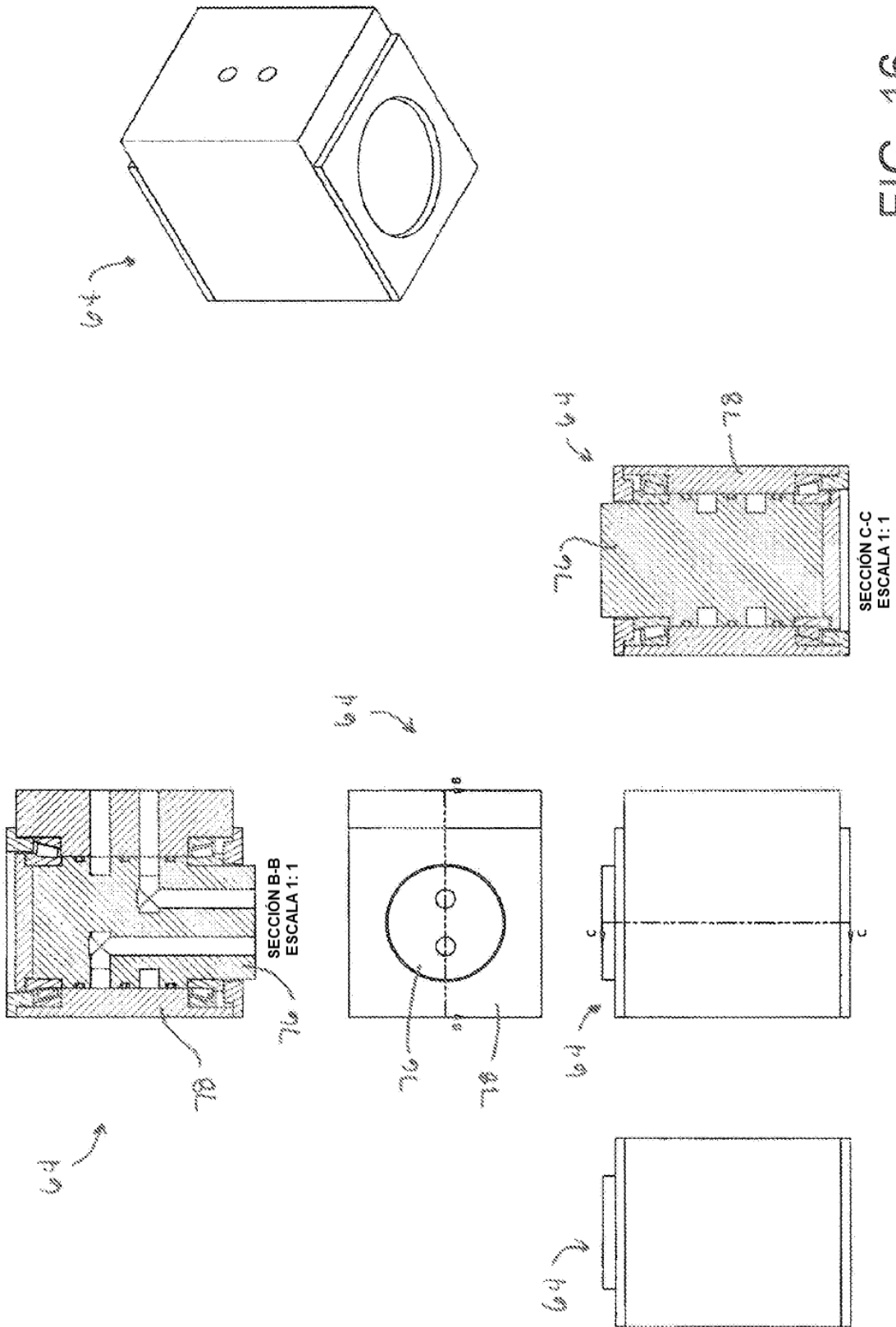


FIG. 16

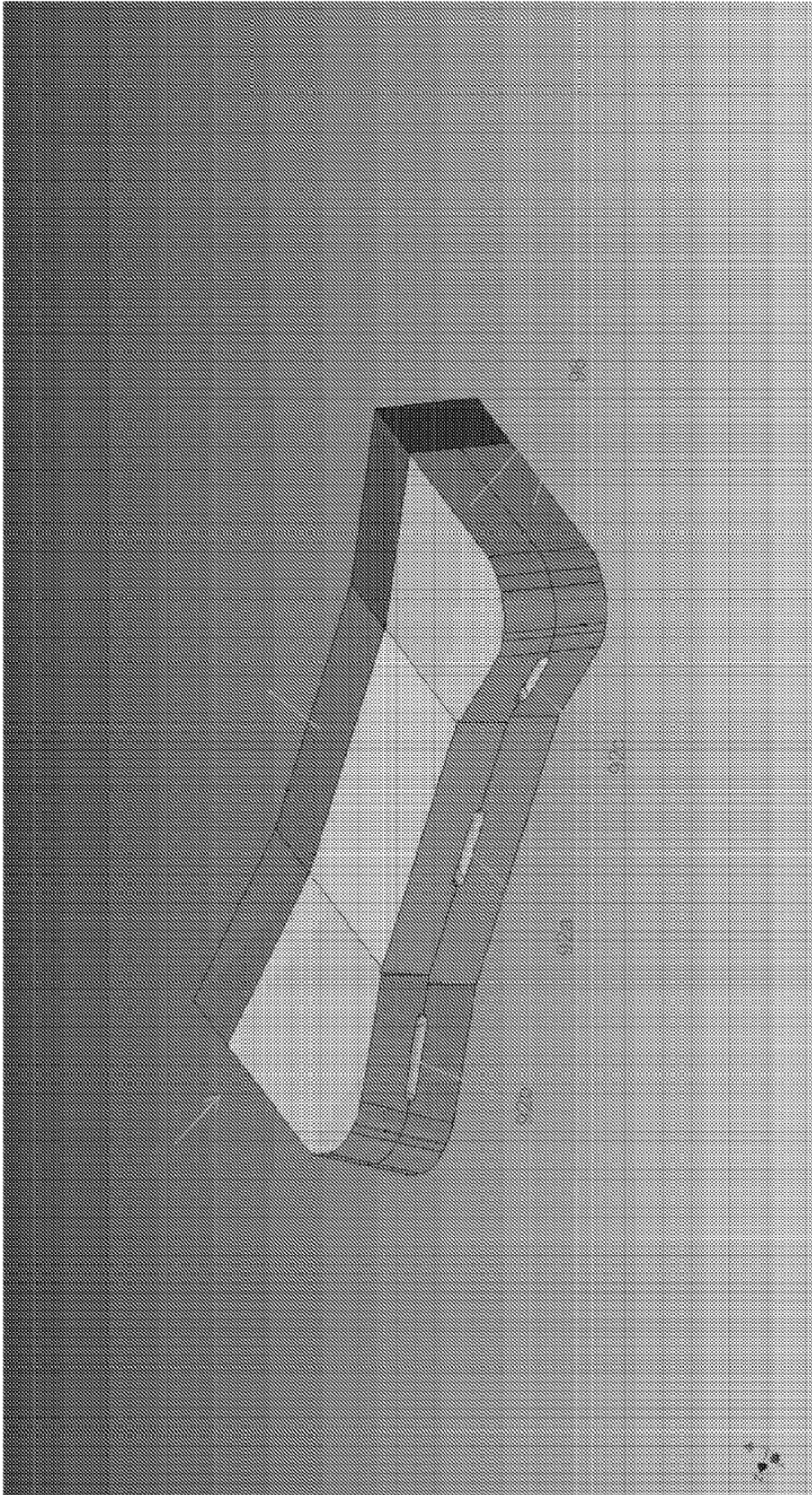


FIG. 17

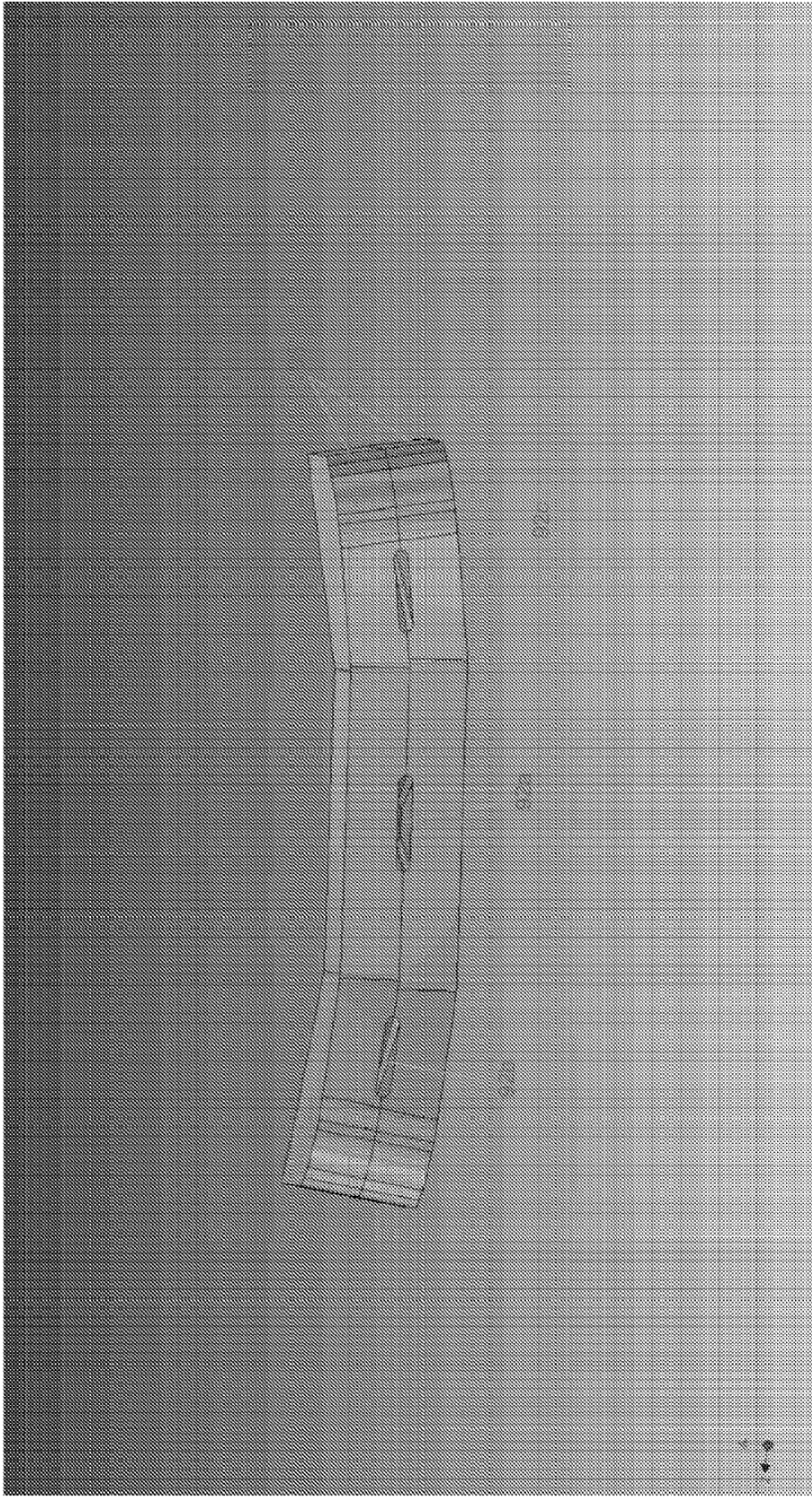


FIG. 18

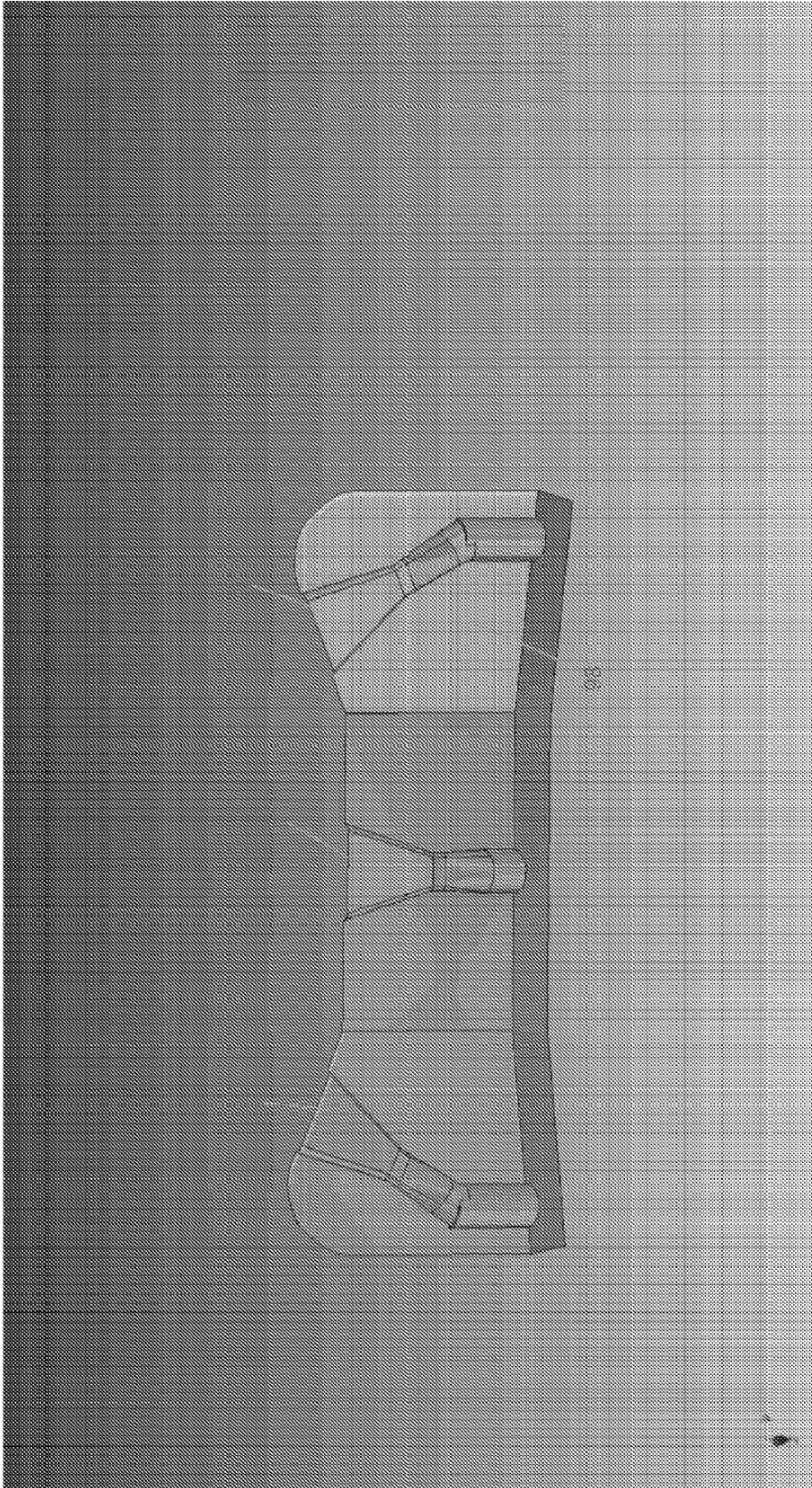


FIG. 19

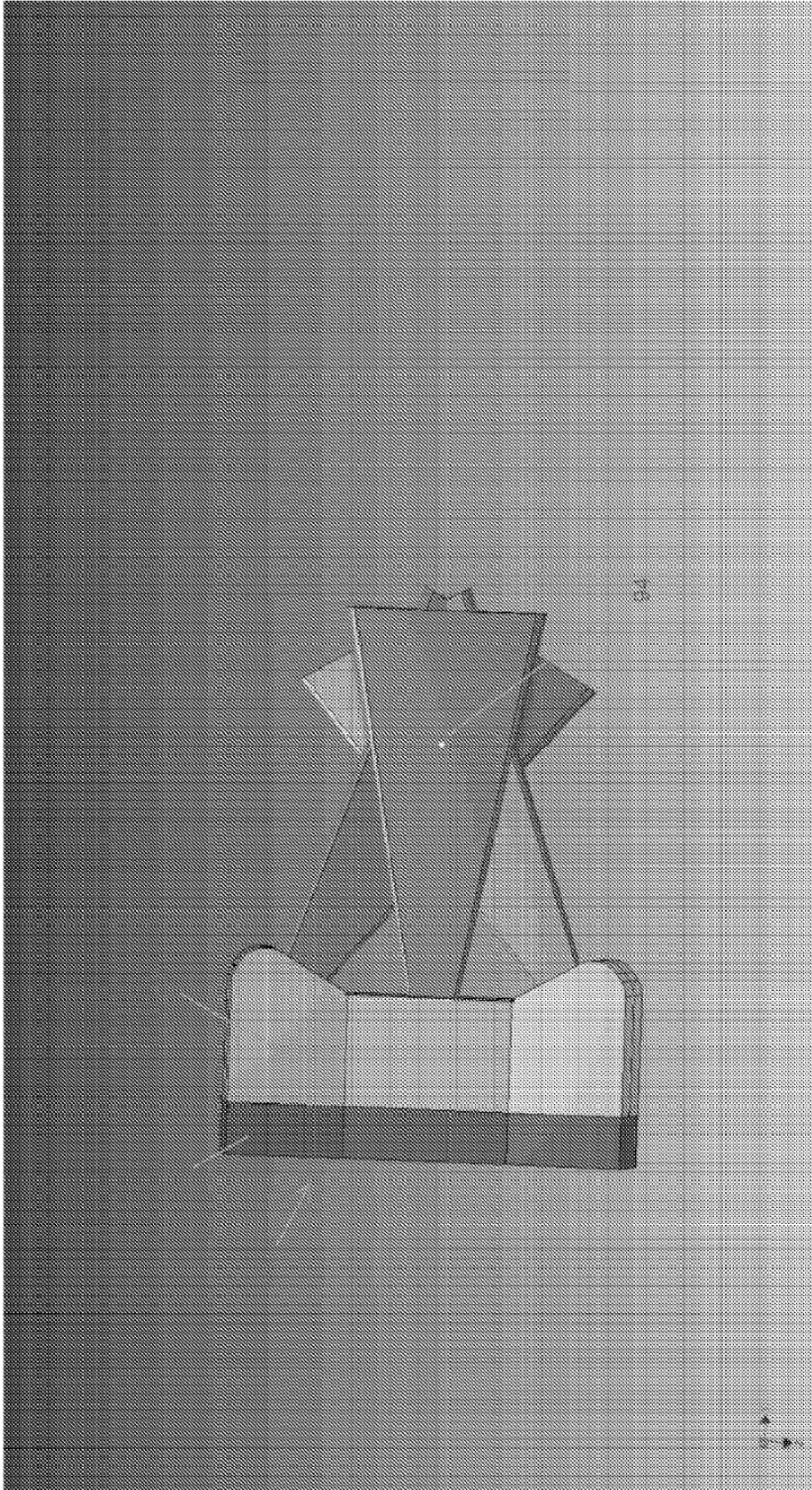


FIG. 20

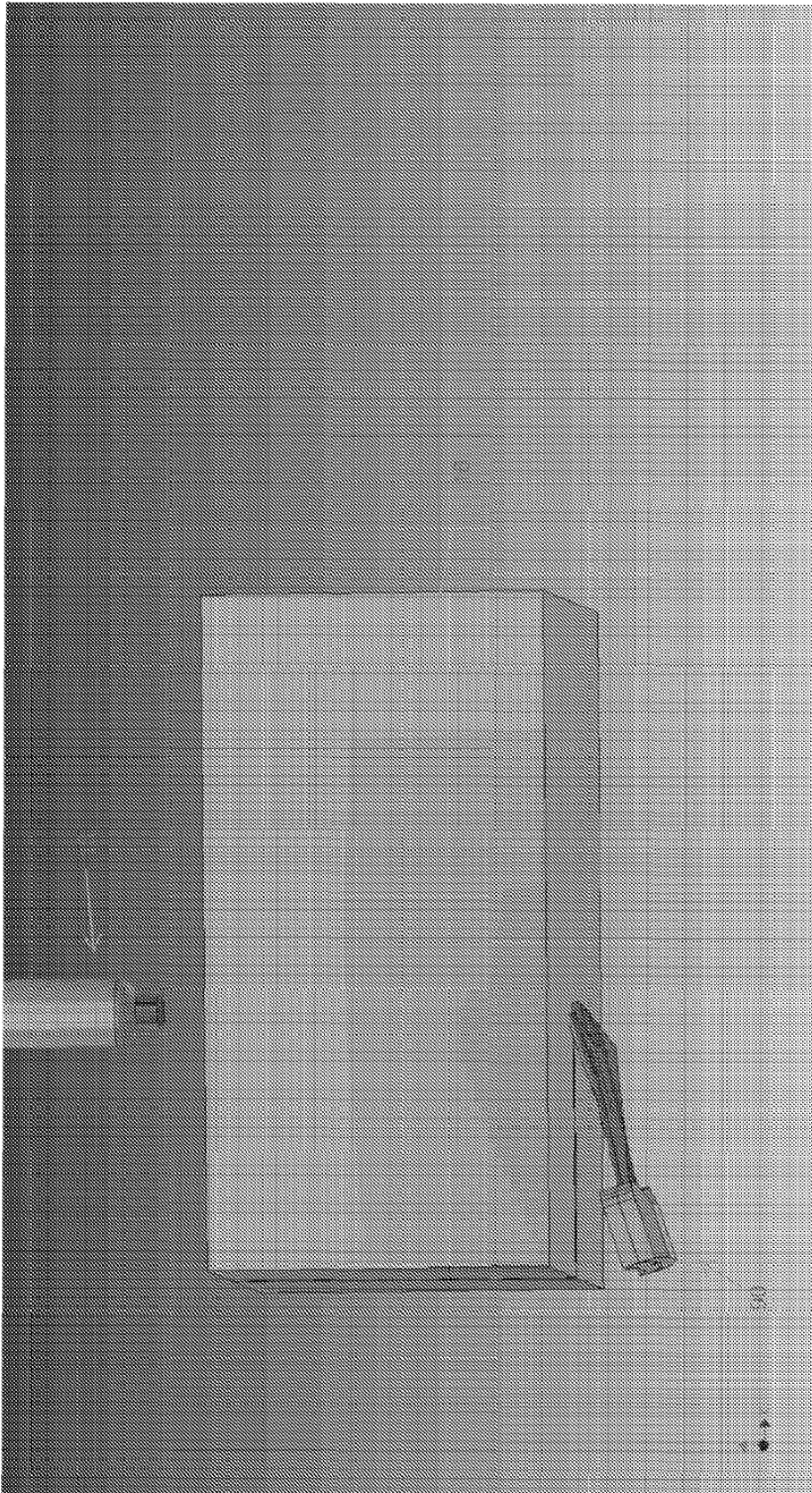


FIG. 21

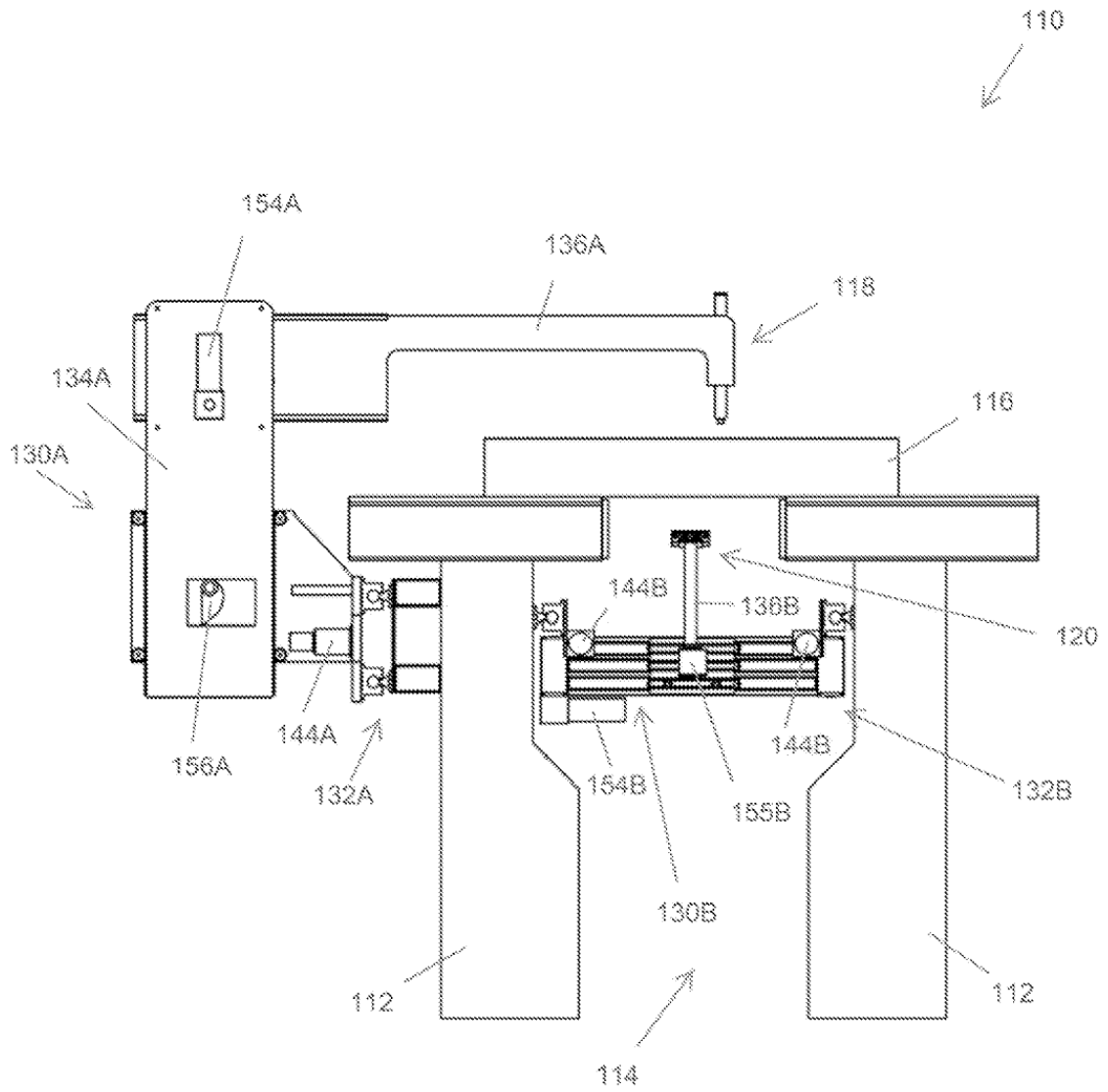


FIG. 22

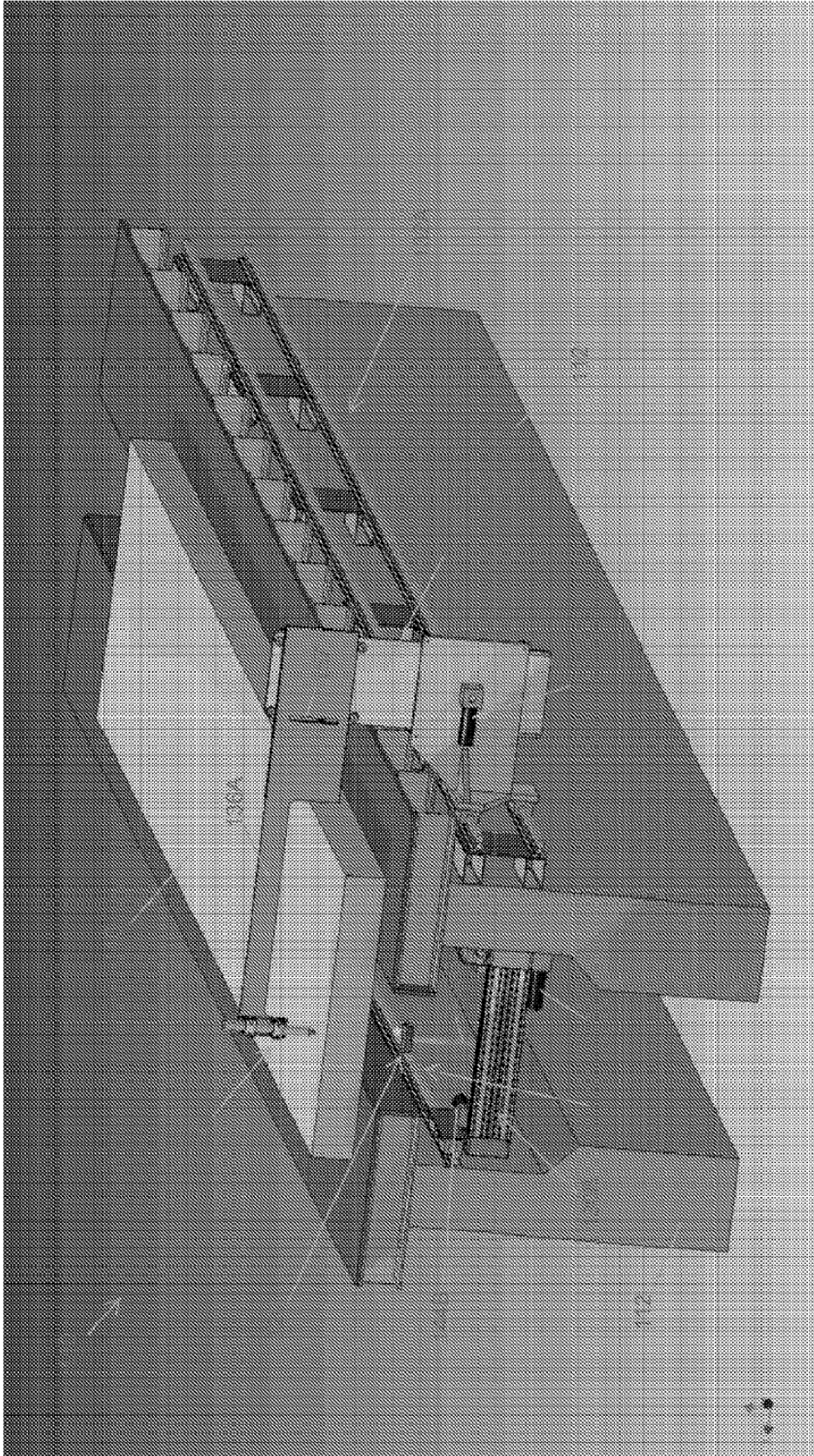


FIG. 24

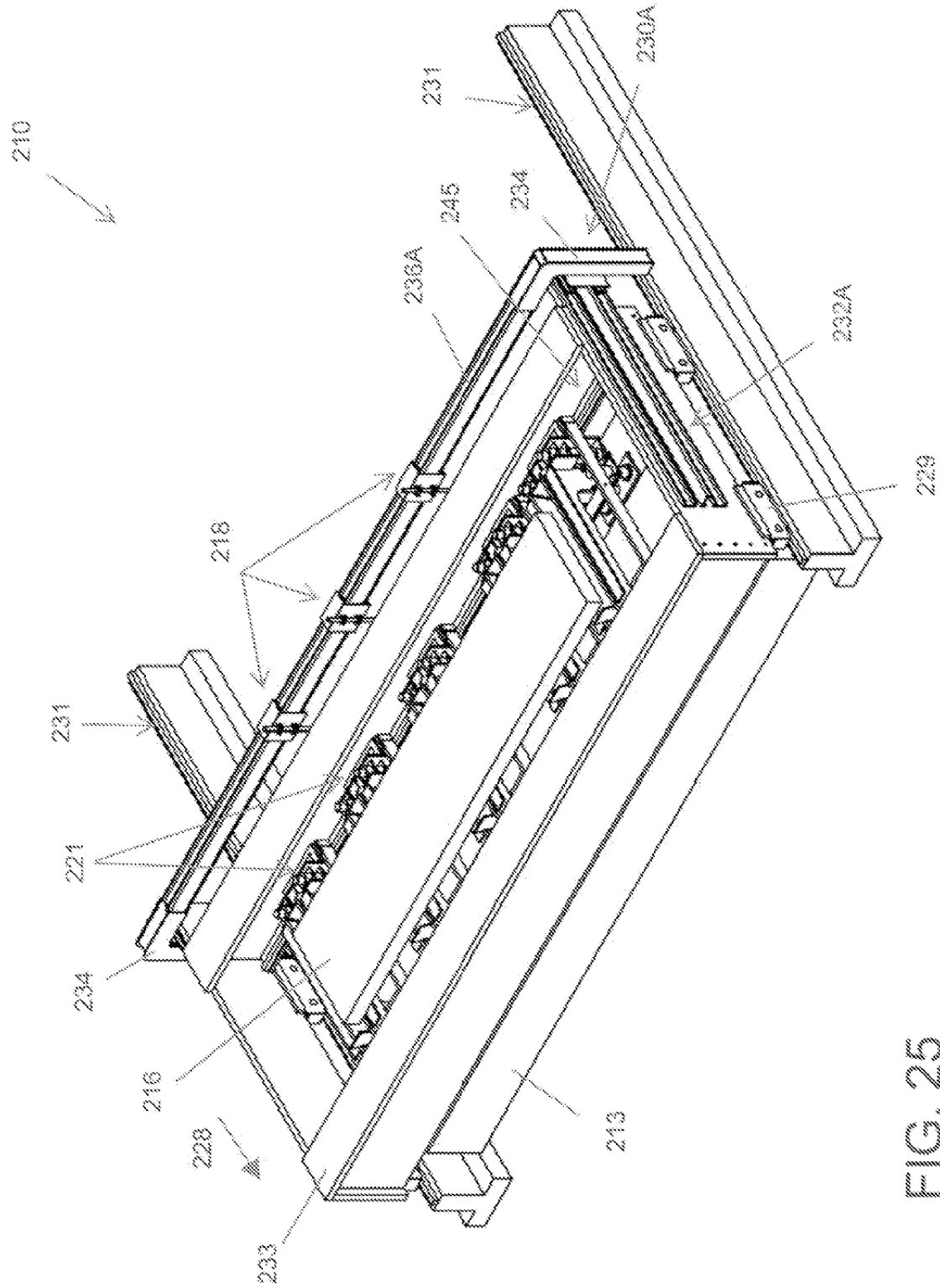
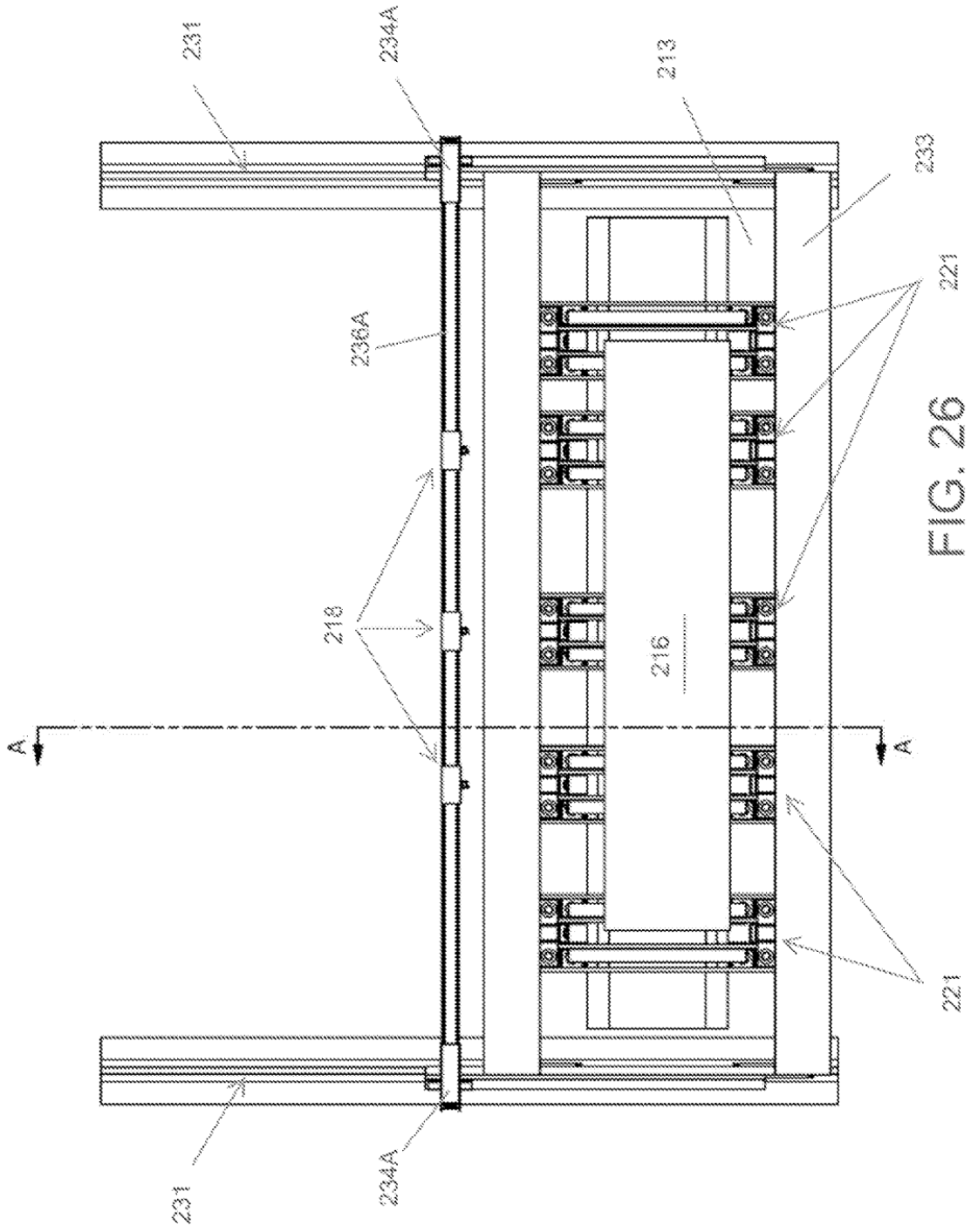


FIG. 25



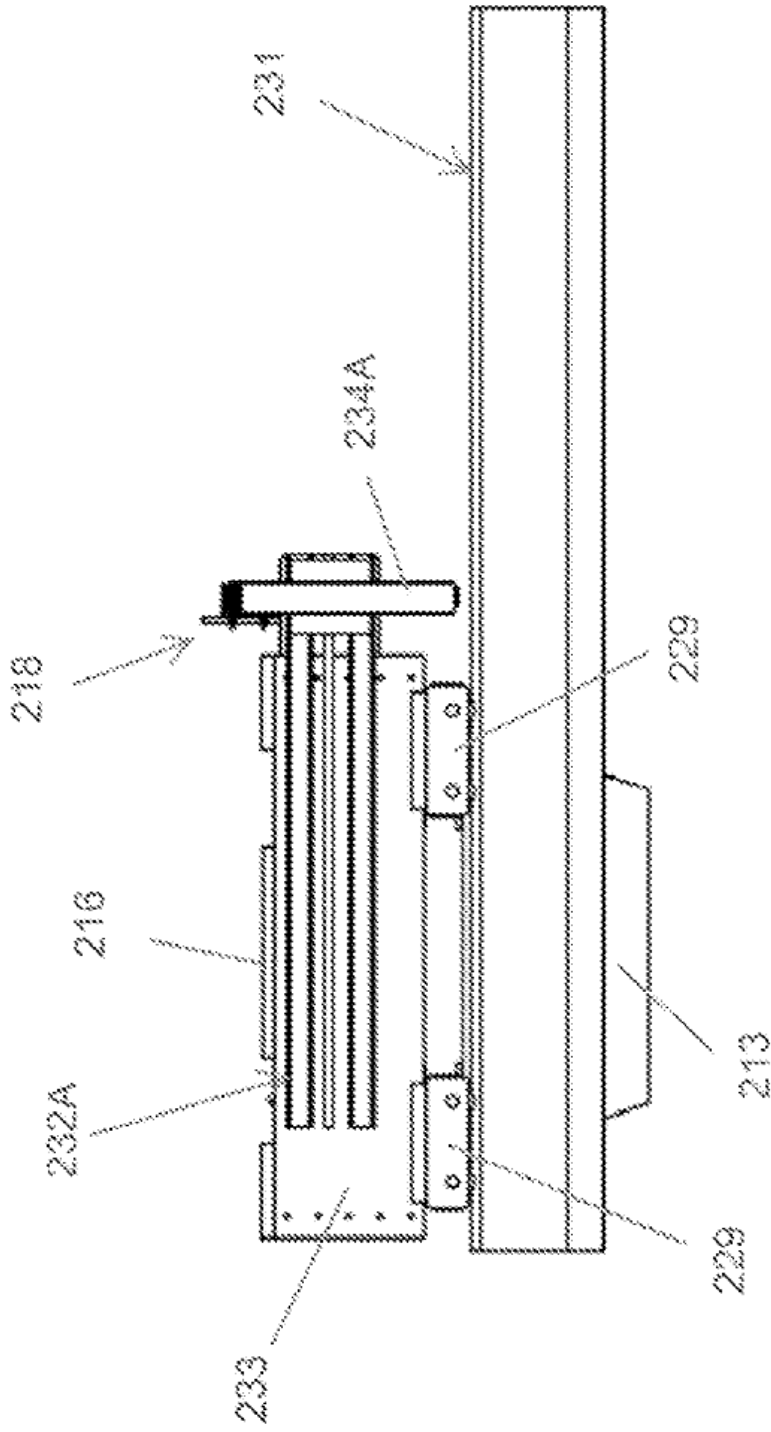


FIG. 27

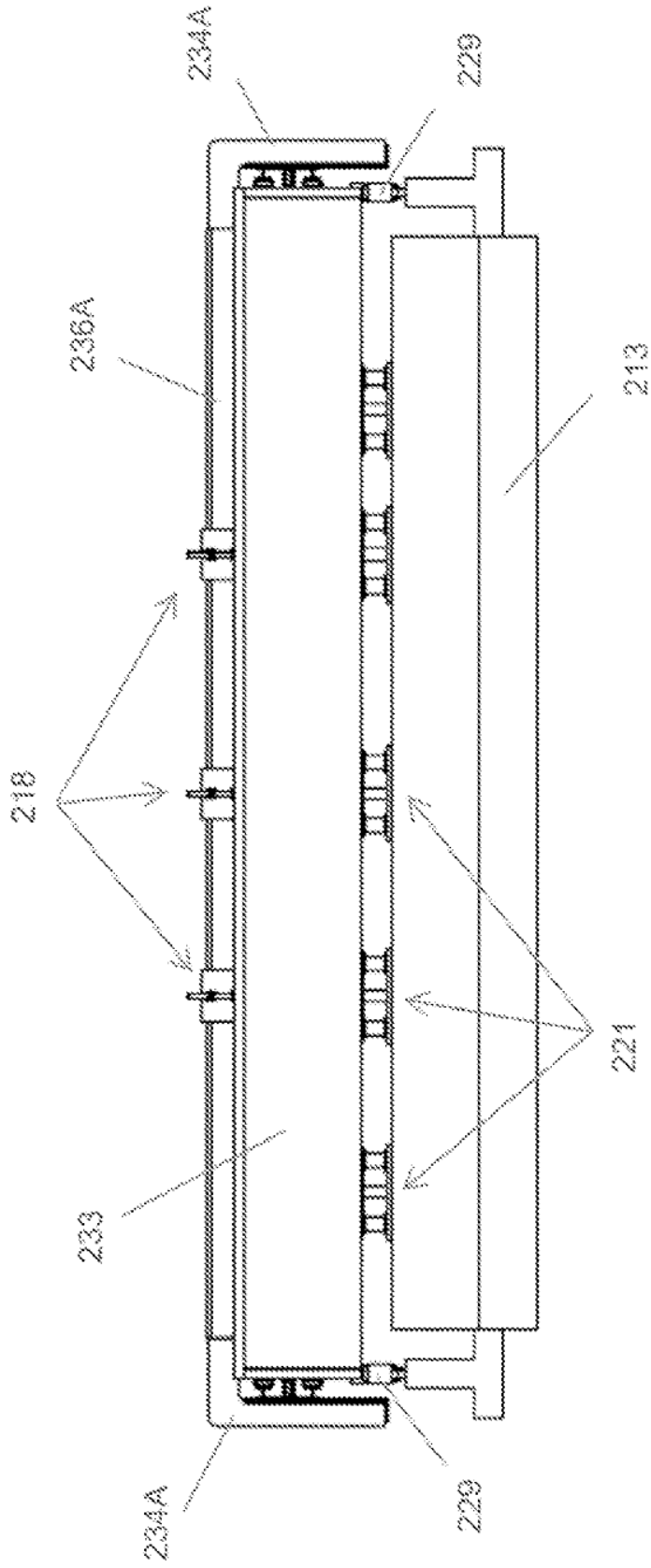


FIG. 28

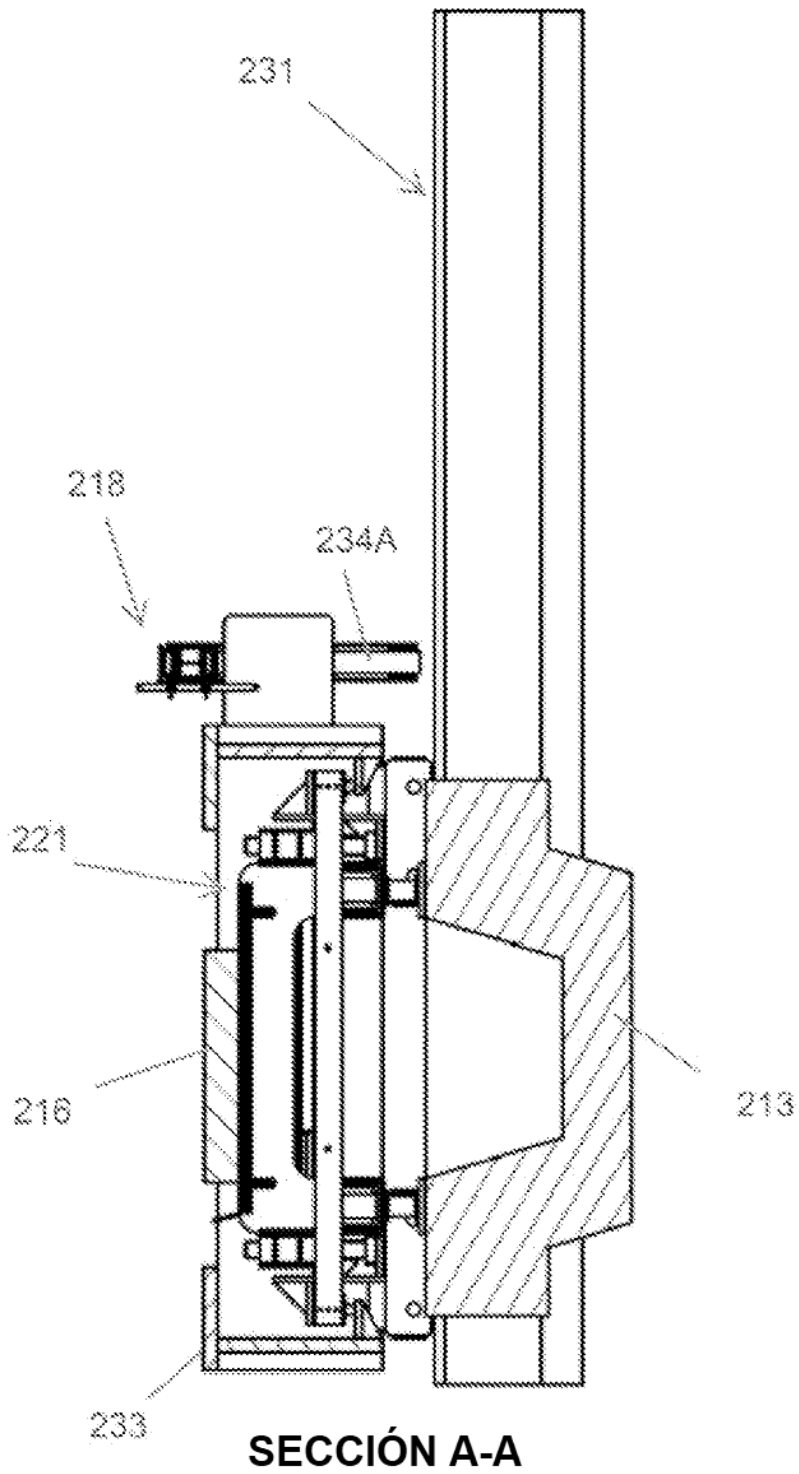


FIG. 29

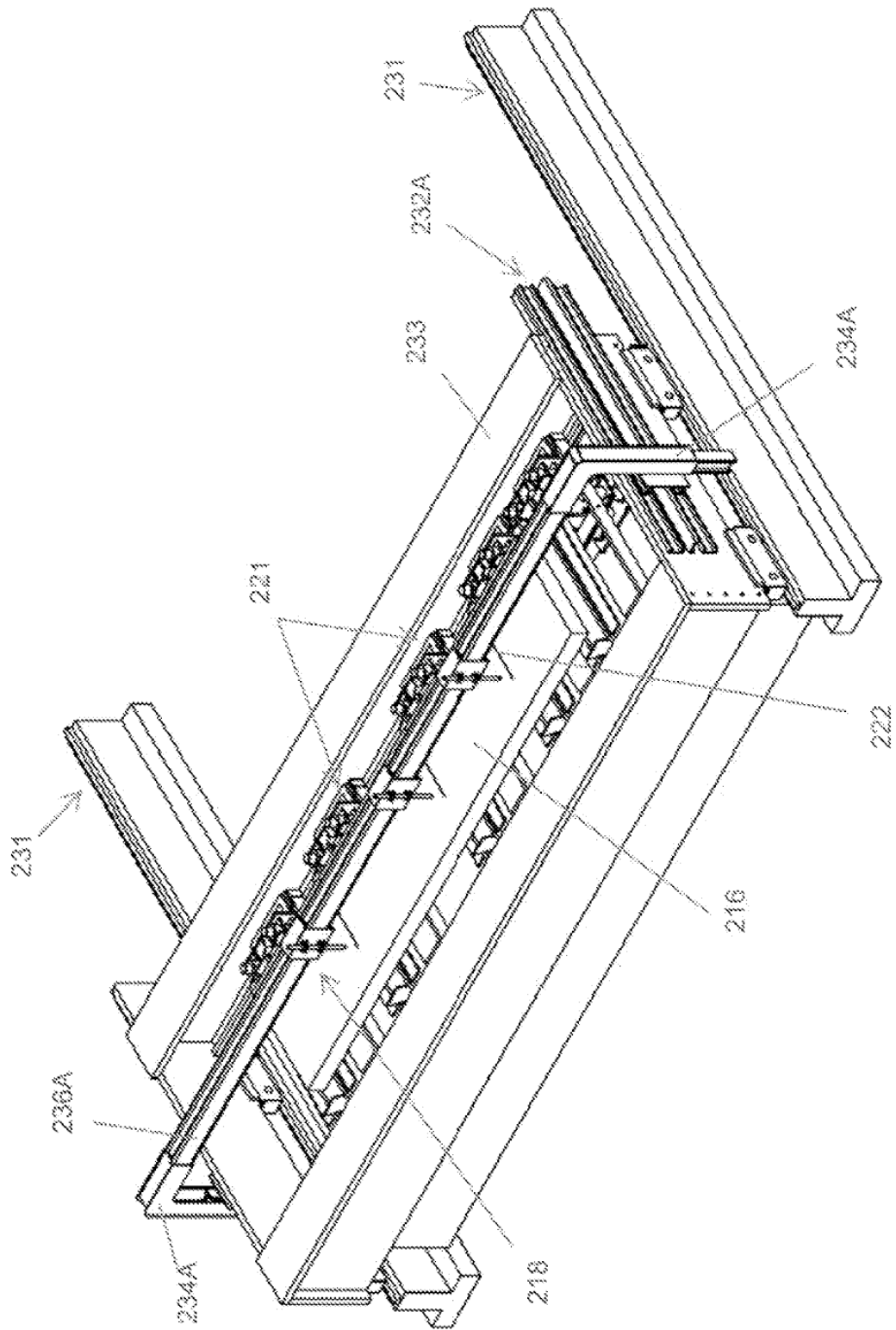


FIG. 30

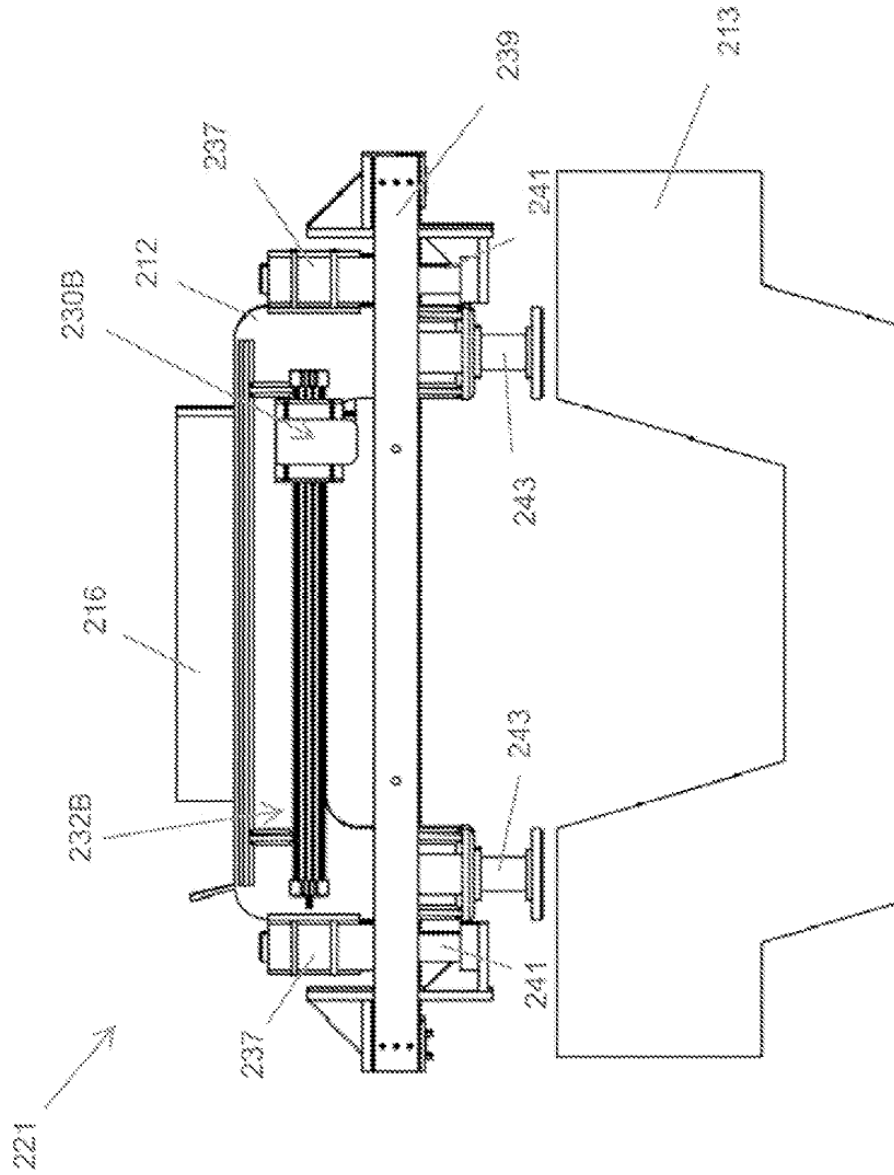


FIG. 31

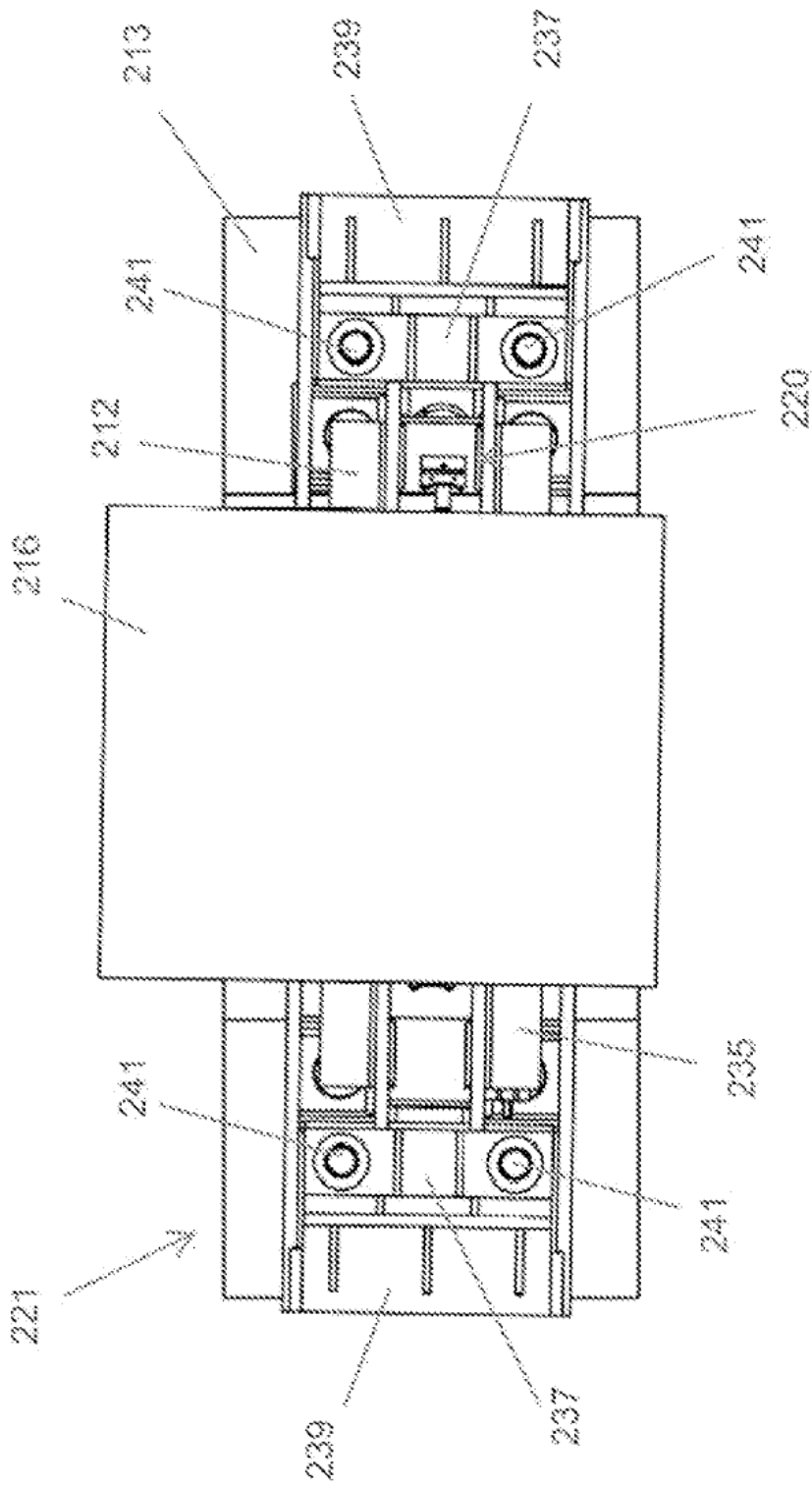


FIG. 32

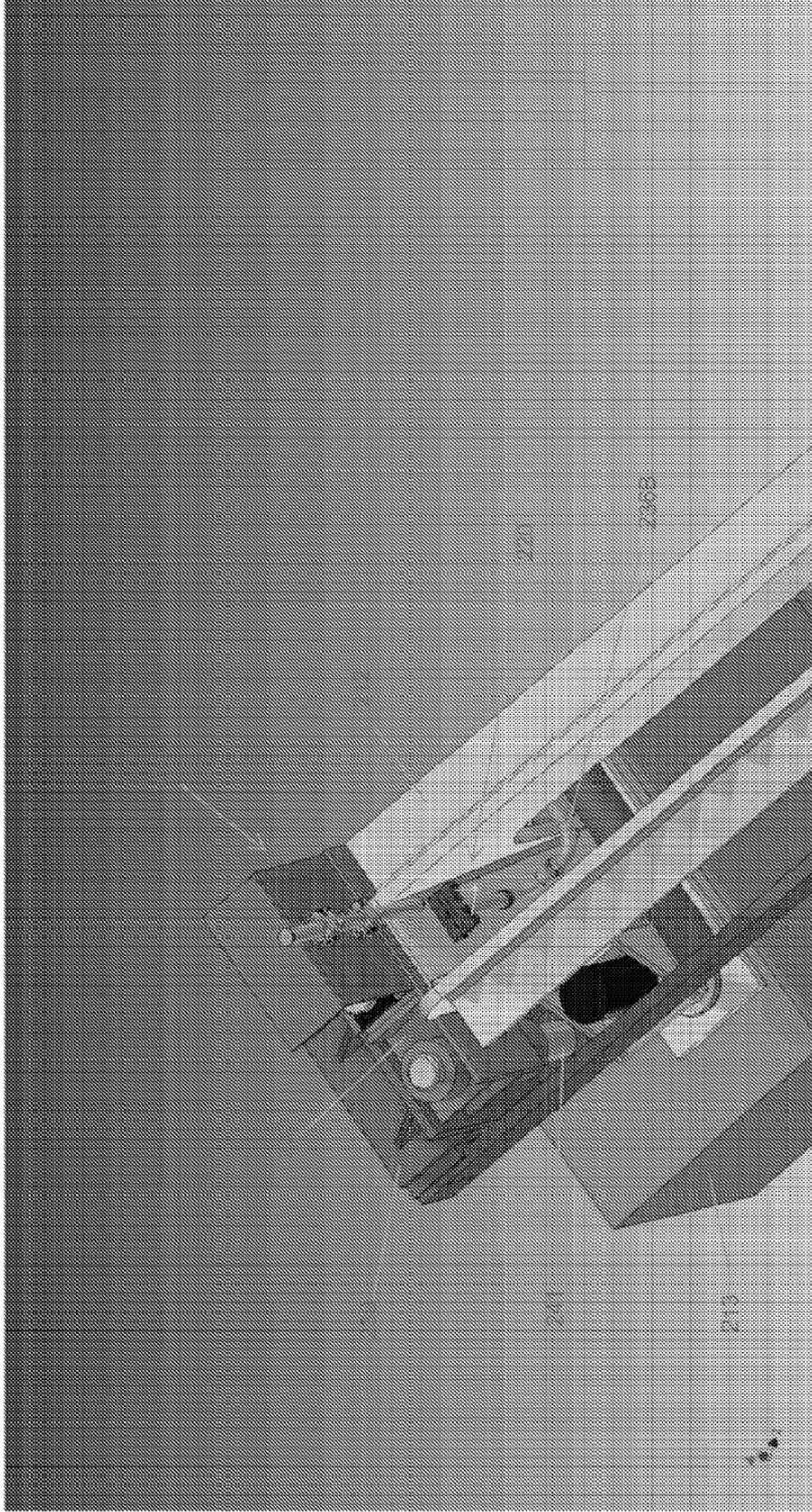


FIG. 34

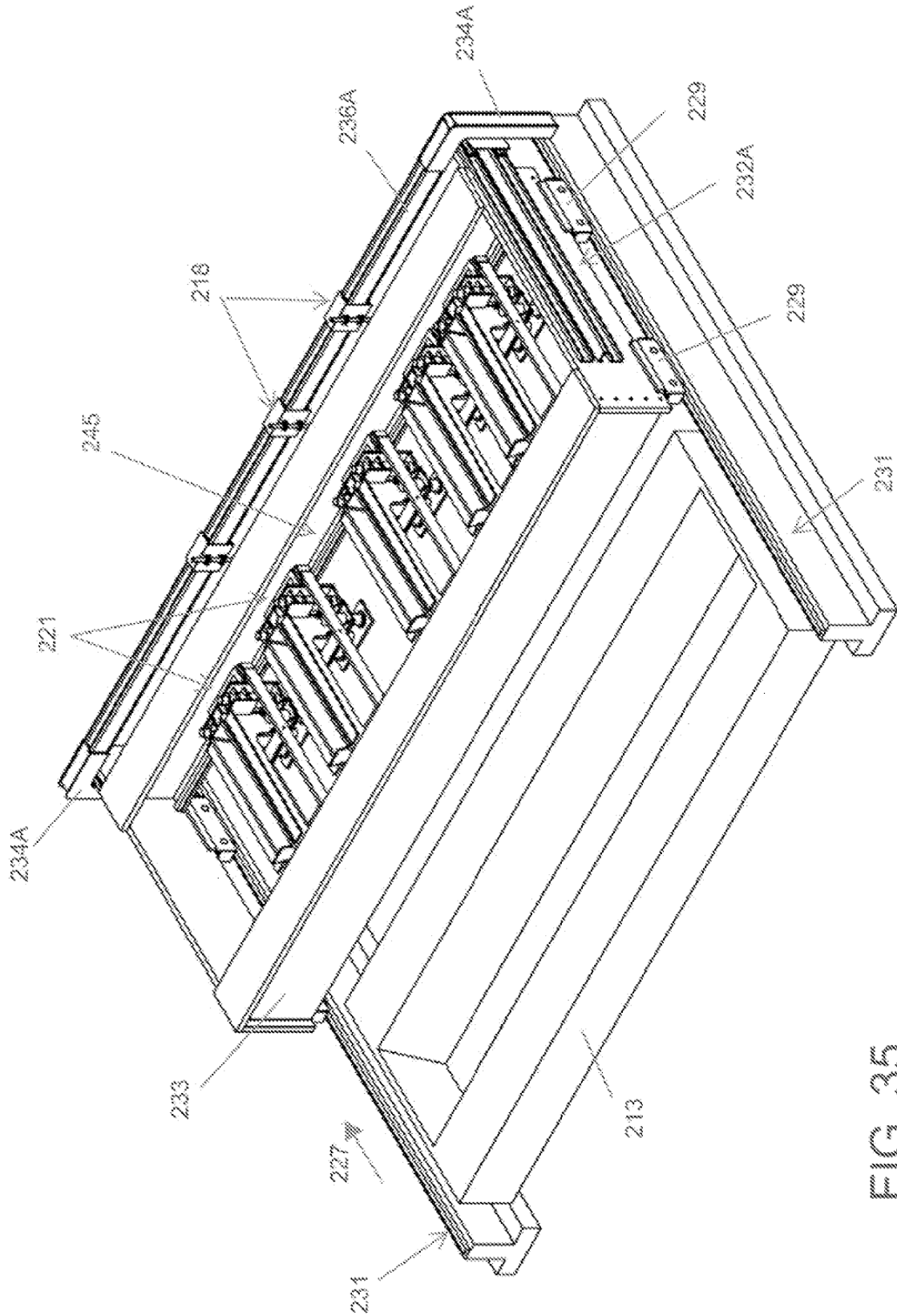


FIG. 35