

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 677**

51 Int. Cl.:

B29C 51/02 (2006.01)

B29C 51/22 (2006.01)

B29C 51/26 (2006.01)

B29L 31/00 (2006.01)

B29C 51/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2017 E 17166324 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 3241663**

54 Título: **Aparato para el termoformado de contenedores de plástico**

30 Prioridad:

04.05.2016 IT UA20163156

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

26.12.2018

73 Titular/es:

**MONDINI S.R.L. (100.0%)
Via Venti Settembre 22/A
25122 Brescia, IT**

72 Inventor/es:

MONDINI, GIOVANNI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 677 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

Aparato para el termoformado de contenedores de plástico

5 Esta invención se refiere a un aparato para el termoformado de contenedores de plástico, en particular un aparato para el termoformado de contenedores de plástico que se puede montar directamente en una línea con las plantas destinadas, para luego utilizar los contenedores.

Por lo general, el aparato que es la materia objeto de esta invención se aplica de manera ventajosa en el sector de la alimentación, en el que muchos productos normalmente se envasan en envases sellados, que consiste en un contenedor inferior hecho de material plástico y que tiene la forma de una bandeja o un cubo, con una brida perimetral que se extiende hacia el exterior, a la cual se fija una película de protección, también hecha de plástico.

10 Dependiendo de los requisitos, tanto el contenedor como la película de protección pueden estar constituidos ya sea de material que es permeable al oxígeno, o de material que es impermeable al oxígeno (esta solución es de interés cuando el envasado se lleva a cabo en atmósfera controlada).

15 La solicitud de patente WO 2011/151374 A1 por un lado proporciona una visión general de máquinas de conformación de la técnica anterior, y por otro lado describe una máquina de conformación destinada a ser utilizada en el mismo contexto que el aparato de acuerdo con esta invención, es decir, para la formación de contenedores directamente en una línea con las plantas que están destinadas a utilizarlos.

20 De hecho, este tipo de aplicación es en particular ventajoso por que por un lado reduce al mínimo los costos de transporte de producción en comparación con aplicaciones en las que un fabricante termoforma los contenedores en un lugar diferente al lugar donde luego se deben utilizar los contenedores, y, por otro lado, es adecuado para un uso más versátil, dado que no requiere la disponibilidad de existencias de contenedores de todos los posibles tamaños requeridos.

25 En el caso del aparato descrito en la Patente WO 2011/151374 A1, se proporciona un dispositivo de termoformado que comprende un molde conformado y un elemento de cierre para cerrar el molde conformado. Una lámina plana de material plástico termoformable se posiciona en el elemento de cierre (equipado con un sistema de retención de succión) y una vez que el elemento de cierre se acopla con el molde conformado, se termoforma. Después de la conformación, el molde conformado se desacopla del elemento de cierre y se hace girar hasta que está en una estación de liberación, donde el contenedor es ya sea expulsado del molde conformado sobre un transportador, o recolectado por un cabezal de succión que luego lo transfiere al transportador.

30 Con el fin de ser capaz de aumentar la productividad de la planta, el aparato también comprende por lo menos dos moldes conformados que se traen de manera alternada a la estación de conformación y la estación de liberación, así como también una pluralidad de elementos de cierre.

35 Estos últimos están montados sobre un rotor que, por medio de una rotación de aproximadamente 270° los trae desde una estación de recepción para recibir una lámina plana de material plástico termoformable, a la estación de conformación en la que el molde conformado se sujeta en ellos. Durante la rotación, los elementos de cierre, que están internamente equipados con un medio de calentamiento adecuado, calientan la lámina plana a la temperatura necesaria para el termoformado. Con el fin de maximizar la productividad del aparato y limitar los tiempos de parada, cuatro elementos de cierre están montados en el rotor, dichos elementos de cierre están angularmente espaciados en aproximadamente 90° con respecto al eje de rotación.

40 La alimentación de cada lámina plana para un elemento de cierre tiene lugar por medio de un dispositivo de transferencia de succión que los recoge en una estación de recolección constituida sustancialmente por un extremo de una pila de láminas planas.

Por lo tanto, si bien hay aparatos de la técnica anterior que permiten que los contenedores termoformados se produzcan directamente en una línea con las plantas destinadas a utilizarlos, no están libres de desventajas.

45 Una primera desventaja de los aparatos de la técnica anterior de este tipo es la productividad más bien limitada, que, como se describe en la Patente WO 2011/151374 A1, puede hacer necesario el uso de múltiples aparatos en paralelo con el fin de cumplir con los requisitos de producción, con un aumento considerable en los costos de instalación, los costos de operación y las dimensiones generales.

50 Una segunda desventaja, si se utiliza un rotor giratorio, es la construcción muy compleja del rotor debido a la necesidad de proveer a cada elemento de cierre montado en el rotor con un sistema de calentamiento independiente.

Una desventaja adicional es la versatilidad limitada del aparato, que no es realmente adecuado para los cambios de tamaño del contenedor. De hecho, para utilizar el mismo aparato para fabricar contenedores que tienen una forma diferente, no sólo se deben sustituir todos los moldes conformados y adaptar el sistema de alimentación de láminas planas, sino que también es necesario retirar de la pila las láminas planas restantes en el tamaño anterior e insertar

las láminas planas del tamaño correcto. Incluso la extracción de los contenedores formados a partir del molde es relativamente compleja y da como resultado la necesidad de tener una pluralidad disponible de moldes para cada dispositivo de termoformado.

5 Por último, pero no menos importante, los elementos de cierre utilizados en la técnica anterior para permitir el uso de un único elemento de cierre para la producción de diferentes tamaños de contenedor (con partes móviles concéntricas), son en particular complejos en términos de construcción, así como también son difíciles de limpiar si el aparato funciona mal. En este contexto, el propósito técnico que constituye la base de esta invención es proporcionar un aparato para el termoformado de contenedores de plástico que supere las desventajas mencionadas con anterioridad.

10 En particular, el propósito técnico de esta invención es proporcionar un aparato para el termoformado de contenedores de plástico que pueda garantizar una mayor productividad que los aparatos similares de la técnica anterior.

El propósito técnico especificado y los objetos indicados se logran sustancialmente por medio de un aparato para el termoformado de contenedores de plástico como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

15 Otras características y las ventajas de esta invención son más evidentes en la descripción detallada que sigue, con referencia a varias formas de realización preferidas, no limitantes de un aparato para el termoformado de contenedores de plástico, ilustrado en las figuras adjuntas, en las que:

- La Figura 1 es una vista frontal axonométrica de un aparato hecho de acuerdo con esta invención;
- La Figura 2 es una vista posterior axonométrica del aparato de la Figura 1;
- 20 – La Figura 3 es una vista axonométrica de tres cuartos del aparato de la Figura 2 en sección transversal de acuerdo con un plano vertical en sección transversal;
- La Figura 4 ilustra el detalle IV de la Figura 2;
- La Figura 5 es una vista frontal axonométrica de una combinación de varias partes principales del aparato de la Figura 1, que operan en conjunción entre sí para la realización de varios pasos de operación del aparato, durante un primer paso de operación;
- 25 – Las Figuras 6 a 10 son vistas frontales axonométricas de una secuencia de pasos de operación sucesivos de la combinación de las partes principales del aparato de la Figura 5;
- La Figura 11 es una vista de tres cuartos posterior axonométrica de una combinación diferente de las partes principales del aparato de la Figura 1, que operan en conjunción entre sí durante varios pasos de operación;
- 30 – La Figura 12 es una vista de tres cuartos posterior axonométrica de las partes principales del aparato de la Figura 11 en sección transversal de acuerdo con un plano vertical en sección transversal;
- La Figura 13 es una vista ampliada del detalle XIII de la Figura 12;
- La Figura 14 es una vista ampliada del detalle XIV de la Figura 12;
- La Figura 15 es una vista de tres cuartos posterior axonométrica de una combinación adicional de las partes principales del aparato de la Figura 1, que operan en conjunción entre sí durante varios pasos de operación, en una primera configuración respectiva con respecto a las otras;
- 35 – La Figura 16 muestra la combinación de las partes principales de la Figura 15 en una segunda configuración con respecto a las otras;
- La Figura 17 es una vista axonométrica de un detalle de un elemento de cierre de un dispositivo de termoformado que es parte del aparato de la Figura 1 y visible en particular en las Figuras 15 y 16;
- 40 – La Figura 18 muestra el elemento de cierre de la Figura 17 en una vista axonométrica diferente y parcialmente transparente, para poner de relieve su estructura interna;
- Las Figuras 19 y 20 muestran el elemento de cierre de la Figura 18 no transparente y con dos láminas planas diferentes retenidas en el mismo;
- 45 – La Figura 21 es una vista axonométrica parcialmente transparente de un detalle de un elemento de calentamiento que es parte del aparato de la Figura 1 y visible en particular en las Figuras 15 y 16;
- Figuras 22 a 32 son vistas laterales ortogonales de la derecha (con referencia a lo que se ilustra en la Figura 12), con algunas partes omitidas para ilustrar mejor otras, de una secuencia de pasos de operación de la combinación de

las partes ilustradas en la Figura 12;

- Las Figuras 33 y 34 muestran dos perfiles de corte de banda alternativos para la fabricación de láminas planas;
- La Figura 35 es una vista axonométrica, con algunas partes omitidas, de un detalle del aparato de la Figura 1 en relación con la preparación de las láminas planas;

5 - La Figura 36 es una vista ampliada del detalle XXXVI de la Figura 1;

- La Figura 37 es una vista axonométrica, desde un punto de vista diferente, solamente de la parte central de lo que es visible en la Figura 35;

- La Figura 38 es una vista axonométrica de una forma de realización alternativa de un dispositivo de termoformado de la máquina de la Figura 1, que pone de relieve tres partes intercambiables diferentes;

10 - La Figura 39 es una sección axial vertical de la parte inferior del dispositivo de termoformado de la Figura 38 con la parte intercambiable izquierda de esa Figura montada;

- La Figura 40 es una vista axonométrica de una forma de realización alternativa de un alimentador de láminas planas de material plástico termoformable de la máquina de la Figura 1;

15 - La Figura 41 es una sección axial vertical de un detalle de una cuchilla del alimentador de la Figura 40 en una primera posición;

- La Figura 42 muestra la cuchilla de la Figura 41 en una segunda posición; y

- La Figura 43 muestra una forma de realización alternativa de un molde conformado de la máquina de la Figura 1, durante un paso de un proceso para la extracción de un contenedor termoformado.

20 Con referencia a las figuras adjuntas, el número 1 denota en su totalidad un aparato para el termoformado de contenedores de plástico 2 de acuerdo con esta invención.

25 Como se pondrá de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue, el aparato 1 desarrollado por el Solicitante tiene por lo menos cinco aspectos innovadores diferentes, cada uno de los cuales se puede aplicar de manera ventajosa ya sea junto con uno o más de los otros (junto con todos los otros en la forma de realización preferida del aparato 1 descrito en la presente memoria), o por sí solos en aparatos que no tienen ninguno de los otros aspectos innovadores. En consecuencia, si bien las reivindicaciones adjuntas están destinadas a proteger de manera independiente sólo uno de los aspectos innovadores del aparato 1, el Solicitante a partir de ahora se reserva el derecho en el futuro proteger a los otros aspectos innovadores de manera independiente por medio de la presentación de solicitudes de patente divisionales específicas.

En todas las variantes innovadoras posibles, el aparato 1 por lo general comprende:

30 por lo menos un dispositivo de termoformado 3 que a su vez comprende un molde conformado 4 y un elemento de cierre 5;

uno o más elementos de calentamiento 6 para calentar el elemento de cierre 5;

un medio de alimentación 7 para alimentar láminas planas 8 de material plástico termoformable al elemento de cierre 5;

35 un dispositivo de extracción 9 para extraer el contenedor termoformado 2 del molde conformado 4; y

una unidad electrónica 10 para controlar y comprobar la operación del aparato 1.

Todas las diversas partes del aparato 1 están soportadas por un bastidor de soporte 11. También están presentes los paneles de control 12, los gabinetes eléctricos y neumáticos 13 y por lo general los dispositivos en sí mismos son del tipo conocido y por lo tanto no se describen en detalle.

40 El molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 del dispositivo de termoformado 3 son móviles uno con respecto al otro por lo menos entre una posición inicial, en la que están lejos uno del otro, y una posición de formación, en la que están cerca el uno del otro y en la que, durante el uso, pueden sujetar una lámina plana 8 entre ellos. En la forma de realización ilustrada, el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 correspondiente que están posicionados en la posición inicial, son desplazables hacia la posición de formación por medio de un movimiento del
45 molde conformado 4 hacia el elemento de cierre 5 (Figuras 22 y 23). Del mismo modo, el desplazamiento inverso hacia la posición de formación se produce por medio de un movimiento del molde conformado 4 lejos del elemento de cierre 5 (Figuras 23 y 24).

En la forma conocida, el molde conformado 4 tiene una superficie interior cuya forma coincide con la del contenedor

2 a ser obtenido, en la que se hacen varios orificios pequeños (no visibles en las figuras adjuntas) para la eliminación de aire durante la formación. La parte superior del molde conformado 4 comprende un borde perimétrico 14, preferentemente plana, que rodea una abertura superior 15.

5 A su vez, el elemento de cierre 5 comprende una superficie de apoyo 16, preferentemente plana, que está destinada a enfrentar el molde conformado 4 por lo menos cuando está en la posición de formación, una posición en la que el elemento de cierre 5 cierra la abertura superior 15 del molde conformado 4 y en la que, preferentemente, la lámina plana 8 está bloqueada entre la superficie de apoyo 16 y el borde perimétrico 14. El elemento de cierre 5 también está equipado con medios de succión diseñados para retener en la superficie de apoyo 16 por lo menos una lámina plana 8, por lo menos cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición inicial. Por lo general, los medios de succión (que, por lo general, deben garantizar que las láminas planas 8 se adhieran de la mejor manera posible a la superficie de apoyo 16 de manera tal que puedan ser calentadas tan uniformemente como sea posible) comprenden una pluralidad de orificios de succión 17 hechos en el elemento de cierre 5, y cada orificio de succión 17 comprende una entrada de succión 18 posicionada en la superficie de apoyo 16 (se debe observar que, por simplicidad, los orificios de succión 17 y las entradas de succión 18 relacionadas sólo se ilustran en las Figuras 17, 18 y 20, pero se deben considerar presentes en todos los elementos de cierre 5).

15 Además, de manera ventajosa, en la forma de realización ilustrada en la Figura 17, cada elemento de cierre 5 comprende una estructura de soporte 19 y una estructura de operación 20. La estructura de operación 20 está conectada a la estructura de soporte 19 por medio de resortes 21 para permitir que la estructura de operación avance hacia la estructura de soporte 19 después de la presión aplicada, durante el uso, por el molde conformado 4, y para permitir al mismo tiempo la compensación de cualquier falta de planaridad entre la superficie de apoyo 16 y el borde perimetral. Sin embargo, para guiar los movimientos relativos entre sí, la estructura de operación 20 comprende una pluralidad de elementos de guía 22 acoplados de manera deslizante a la estructura de soporte 19.

20 En otras formas de realización, como la que se ilustra en las Figuras 38 y 39, en contraste, por lo menos dos de los elementos de cierre 5 que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, pueden estar constituidos a partir de un único elemento rígido 14, tal como un cuerpo plano. Preferentemente, todos los elementos de cierre 5 que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, están constituidos a partir de ese único elemento rígido 14.

25 En la forma conocida, el dispositivo de termoformado 3, y en particular los orificios del molde conformado 4 y los orificios de succión 17 del elemento de cierre 5 también están asociados con medios neumáticos diseñados, durante el uso, para crear una presión negativa entre la lámina plana 8 y el molde conformado 4 y/o una sobrepresión entre la lámina plana 8 y el elemento de cierre 5, de una manera tal como para provocar que la lámina plana 8 previamente calentada se adhiera a la superficie interior del molde conformado 4.

30 De aquí en adelante, primero los diversos elementos innovadores del aparato 1 se describen por separado, seguido por una visión general de operación del aparato 1 que, de acuerdo con la forma de realización preferida, incluye todos esos elementos.

35 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, el aparato 1 está estructurado de una manera tal como para permitir el termoformado simultáneo de una pluralidad de contenedores 2.

40 Para ello, en primer lugar, el medio de alimentación 7 comprende una estación de recolección 24, un alimentador 25 para alimentar láminas planas 8 a la estación de recolección 24 (que puede o no puede ser del tipo innovador que se describe a continuación), y un dispositivo de transferencia 26 para la transferencia de las láminas planas 8 de la estación de recolección 24 para el elemento de cierre 5.

45 Además, el aparato 1 comprende una pluralidad de dispositivos de termoformado 3 que de manera ventajosa son sustancialmente idénticos entre sí. De hecho, cada dispositivo de termoformado 3 a su vez comprende un molde conformado 4 y un elemento de cierre 5, y los moldes conformados 4 y los elementos de cierre 5 de toda la pluralidad de dispositivos de termoformado 3 son móviles de manera simultánea por lo menos entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes.

50 Además, por lo menos cuando se encuentran en la posición inicial (y que no están sometidos a estrés por los moldes conformados 4 relacionados), los elementos de cierre 5 de la pluralidad de dispositivos de termoformado 3 tienen primeras posiciones mutuas que son sustancialmente fijas y predeterminadas. En particular, en la forma de realización preferida están lado a lado, como se describe en más detalle a continuación.

55 A su vez, la estación de recolección 24 comprende un dispositivo de posicionamiento 27 capaz, durante el uso, de posicionar una pluralidad de láminas planas 8 que llegan desde el alimentador 25 en una pluralidad de ubicaciones de recolección 28 separadas. El número de ubicaciones de recolección 28 es igual al número de dispositivos de termoformado 3, y las ubicaciones de recolección 28 están dispuestas mutuamente con las segundas posiciones mutuas. Además, preferentemente, las segundas posiciones mutuas corresponden a las primeras posiciones mutuas de los elementos de cierre 5. Esta definición significa que las distancias (vectoriales) entre los centros de las ubicaciones de recolección 28 son idénticas (sujetas a tolerancias de producción) a las que existen entre los centros de los elementos de cierre 5. De manera ventajosa, el dispositivo de posicionamiento 27 también es tal que siempre

posiciona las láminas planas 8 de manera tal que estén centradas con respecto a la ubicación de recolección 24 relacionada, de manera tal que también estén centradas en el elemento de cierre 5 relacionado.

En la forma de realización preferida, el dispositivo de posicionamiento 27 comprende por lo menos una cinta con alimentación controlada 29 que está sincronizada con el alimentador 25 y que comprende una porción superior 30 sobre la que están definidas las ubicaciones de recolección 28. Por lo menos en la porción superior 30 de la cinta con alimentación controlada 29 de manera ventajosa se encuentra una cinta de succión. Como se muestra en la Figura 7, en la forma de realización ilustrada, la cinta de succión tiene un número de orificios pasantes 31 en su línea central, y en la porción superior 30 está soportada por una sola cámara de presión negativa 32 que se extiende debajo de todas las ubicaciones de recolección 28 (de manera ventajosa en este caso, con el fin de que la succión sea eficaz incluso con una sola lámina plana 8 colocada en la cinta de succión, la presión negativa se crea con un bajo cabezal y una alta velocidad de flujo).

Como se muestra en la Figura 5, las ubicaciones de recolección 28 preferentemente se posicionan una tras otra a lo largo de una línea de alimentación de la cinta con alimentación controlada 29 y están constituidos por tramos predeterminados a lo largo de la línea de alimentación de la cinta (no de determinadas partes de su superficie; en otras palabras, lo que cuenta no es una porción particular de la superficie de la cinta de succión, sino la parte de la superficie que en ese momento se encuentra en la posición correcta).

Como se indica, el correcto posicionamiento de las láminas planas 8 en las ubicaciones de recolección 28 se obtiene por medio de la sincronización de la alimentación de la cinta con la alimentación controlada 29 y el alimentador 25 situado corriente arriba. La secuencia de alimentación se ilustra por medio de la secuencia de las Figuras 7, 8, 9, 10 y 5. Cada vez que el alimentador 25 alimenta una lámina plana 8 de acuerdo con un plano de alimentación que es paralelo a la porción superior 30 de la cinta con la alimentación controlada 29, esta última se alimenta con una velocidad idéntica a la de la lámina plana 8 hasta que la lámina plana 8 se encuentra completamente en la misma. Entonces, antes de aceptar la siguiente lámina plana 8, la cinta alimenta la lámina plana que se acaba de cargar hasta que se ha creado la distancia correcta entre las dos láminas planas 8 para permitir que las dos láminas planas 8 estén cada una en la ubicación de recolección 24 correcta en el extremo de carga de todas las láminas planas 8. La carga de la siguiente lámina plana 8 provoca la alimentación de la lámina plana 8 previamente cargada hacia la siguiente ubicación de recolección 24 y así sucesivamente. Por otra parte, en la forma de realización preferida, la distancia entre las diferentes ubicaciones de recolección 28 por lo tanto es constante.

El dispositivo de transferencia 26 está diseñado entonces para transferir de manera simultánea la pluralidad de láminas planas 8 colocadas en las ubicaciones de recolección 28 a los elementos de cierre 5. En la forma de realización preferida, el dispositivo de transferencia 26 comprende una pluralidad de placas de succión perforadas 33 que son móviles entre una posición de recolección en la que están frente a la estación de recolección 24 (Figura 6), y una posición de liberación (Figura 9) en la que están frente a los elementos de cierre 5. Sin embargo, en otras formas de realización, el dispositivo de transferencia 26 puede comprender una única placa de succión perforada 33. Con más detalle, en la forma de realización ilustrada, el desplazamiento de las (una o más) placas de succión perforadas 33 entre la posición de recolección y la posición de liberación implica primero un desplazamiento de las placas de succión perforadas 33 en relación con su primera corredera de soporte 34 lejos de la cinta de succión (a lo largo de una línea vertical en la Figura 7), a continuación, una traslación de la primera corredera de soporte 34 hacia los elementos de cierre 5 (a lo largo de una línea horizontal en la Figura 8) y, finalmente, un desplazamiento de las placas de succión perforadas 33 en relación con su corredera de soporte 34 hacia los elementos de cierre 5 (a lo largo de una línea vertical en la Figura 9). Tanto el desplazamiento de la cinta de succión y el desplazamiento hacia los elementos de cierre 5 se obtienen por medio de actuadores de fluido 35 que conectan las placas de succión perforadas 33 a la primera corredera de soporte 34.

Por otra parte, en la forma de realización preferida, el aparato 1 también comprende un rotor 36 que puede girar alrededor de un eje de rotación (horizontal en las figuras adjuntas, si bien no tiene que ser de ese modo) en la que los elementos de cierre 5 están montados. Los colectores giratorios adecuados 37 del tipo conocido, permiten que el medio neumático sea conectado a los diversos elementos de cierre 5.

El rotor 36 puede girar por lo menos entre una primera posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre 5 enfrentan a los moldes conformados 4 correspondientes (que en las figuras adjuntas corresponden a la posición en la que los elementos de cierre 5 están orientados hacia abajo, en la Figura 22), y una segunda posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre 5 pueden recibir las láminas planas 8 desde el dispositivo de transferencia 26 (que en las figuras adjuntas corresponde a la posición en la que los elementos de cierre 5 están orientados arriba, en la Figura 9).

En las formas de realización ilustradas, el rotor 36 gira en el sentido contrario al de las agujas del reloj si observa como en la Figura 13.

De manera ventajosa, a medida que pasa desde la primera posición angular predeterminada a la segunda posición angular predeterminada, el rotor 36 también adopta una tercera posición angular predeterminada (en la forma de realización ilustrada, en esta posición angular los elementos de cierre 5 están orientados hacia el frente del aparato 1), en la que los uno o más elementos de calentamiento 6 calientan los elementos de cierre 5 de manera tal que los

elementos de cierre acumulen suficiente calor para luego ser capaces de calentar de manera suficiente la lámina plana 8 que van a recibir en la segunda posición angular predeterminada posterior. Se confirma que, en relación con el primer aspecto innovador descrito en la presente memoria, los elementos de calentamiento 6 pueden presentar cualquier forma adecuada para el propósito y actuar sobre los elementos de cierre 5 en cualquier momento, incluso si la forma de realización innovadora que se describe a continuación es en particular ventajosa. En particular, los elementos de calentamiento pueden ser resistencias montadas en el rotor 36 y pueden calentar los elementos de cierre 5 respectivos de manera continua (no se ilustra esta solución). Lo mismo se aplica a los demás aspectos innovadores, excepto el segundo.

Además, cuando pasa de la segunda posición angular predeterminada a la primera posición angular predeterminada, el rotor 36 de manera ventajosa adopta una cuarta posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre 5 transfieren el calor a las láminas planas 8 (en la forma de realización ilustrada, en esta posición angular los elementos de cierre 5 están orientado hacia el lado posterior del aparato 1).

Preferentemente, el rotor 36 permanece estacionario durante un tiempo predeterminado cada vez que se encuentra en una de las cuatro posiciones angulares predeterminadas mencionadas con anterioridad (de manera ventajosa, debido a la forma en la que está estructurado el rotor 36 (véase el párrafo siguiente) en la forma de realización preferida, el tiempo de permanencia en cada posición angular predeterminada es el mismo).

Además, preferentemente, los elementos de cierre 5 de los diversos dispositivos de termoformado 3 que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, también están alineadas a lo largo de una línea paralela al eje de rotación y se posicionan de manera ventajosa con las superficies de descanso 16 que se extiende por lo menos principalmente en un plano paralelo al eje de rotación del rotor 36. Además, en la forma de realización preferida, para maximizar la productividad del aparato 1, cada dispositivo de termoformado 3 comprende un número de elementos de cierre 5 igual al número de posiciones angulares predeterminadas del rotor 36 (por lo tanto, cuatro en las figuras adjuntas). Los elementos de cierre 5 de cada dispositivo de termoformado 3 están posicionados de manera tal que cuando un elemento de cierre 5 se encuentra en una posición angular predeterminada, los otros elementos de cierre 5 del mismo dispositivo de termoformado 3 se encuentran en las otras posiciones angulares predeterminadas. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 13, en la forma de realización preferida el rotor 36 tiene, por lo menos en los elementos de cierre 5, una sección transversal sustancialmente cuadrada, en la que cada lado del cuadrado corresponde a una cara 38 del rotor 36 definida por elementos de cierre coplanares 5.

De manera ventajosa, el aparato 1 también comprende, para cada dispositivo de termoformado 3, por lo menos un dispositivo de medición de temperatura 39 conectado a la unidad electrónica 10 y se posiciona de manera tal que mida la temperatura del elemento de cierre 5 relacionado. La unidad electrónica 10 está programada para el control de la operación de los elementos de calentamiento 6 en función de la temperatura medida. Dependiendo de los requisitos, el dispositivo de medición de temperatura 39 ya sea puede estar montado en el elemento de cierre 5, o puede ser del tipo de medición sin contacto.

El segundo aspecto innovador del aparato 1 desarrollado por el Solicitante se refiere al sistema de calentamiento del elemento de cierre 5 del dispositivo de termoformado 3, y se aplica de manera ventajosa en especial en todos los casos en los que el elemento de cierre 5 (o los elementos de cierre 5, si existen dos o más) está montado sobre un rotor 36, si bien también se puede aplicar en cualquier otra forma de realización.

De acuerdo con este aspecto innovador, los uno o más elementos de calentamiento 6 del elemento de cierre 5 están, de hecho, montados sobre un cuerpo de calentamiento 40 asociado de manera operativa con el elemento de cierre 5, pero independiente del mismo (sobre todo, no montado en el rotor 36 si este está presente). En particular, el cuerpo de calentamiento 40 y el elemento de cierre 5 son móviles uno respecto al otro entre una posición acoplada y una posición desacoplada.

Cuando se encuentra en la posición acoplada, el cuerpo de calentamiento 40 está acoplado a la superficie de apoyo 16 y el cuerpo de calentamiento 40 puede calentar el elemento de cierre 5 (principalmente por contacto, es decir, la conducción térmica, en la Figura 15). Por el contrario, cuando se encuentra en la posición desacoplada, el cuerpo de calentamiento 40 está desacoplado de la superficie de apoyo 16 y lejos de la misma (Figura 16).

De acuerdo con una primera forma de realización, los uno o más elementos de calentamiento 6 se pueden calentar por medio del paso de electricidad a través de ellos (en la forma de realización preferida, en particular, existe un único elemento de calentamiento 6 constituido por una resistencia eléctrica, en la Figura 21) o un fluido caliente (para este propósito, la resistencia de la Figura 21 podría ser sustituida con un tubo), mientras que el cuerpo de calentamiento 40 comprende por lo menos una placa hecha de material térmicamente conductor y térmicamente acoplada a los uno o más elementos de calentamiento 6 (de manera ventajosa los últimos están incrustados en la placa). En estas formas de realización, en la posición acoplada la por lo menos una placa se presiona contra la superficie de apoyo 16 del elemento de cierre 5 con el fin de calentarlos por contacto (conducción térmica).

De acuerdo con una segunda forma de realización alternativa no ilustrada, los uno o más elementos de calentamiento 6 están, en contraste, constituidos por inductores eléctricos, y el elemento de cierre 5 está por lo

menos parcialmente constituido por un material que puede ser calentado por medio de inducción electromagnética. En particular, ese material que se puede calentar por medio de inducción electromagnética ya sea puede estar presente en la superficie de apoyo 16 (o constituirlo), o puede estar acoplado térmicamente a la misma. En esta forma de realización, en la posición acoplada los inductores eléctricos están acoplados de manera electromagnética al material que se puede calentar por medio de inducción electromagnética, para el calentamiento por medio de inducción electromagnética.

En ambas formas de realización, la operación es controlada por la unidad electrónica 10, de manera ventajosa en función de las lecturas suministradas por al menos un dispositivo de medición de temperatura 39 sin contacto asociado con el dispositivo de termoformado 3, conectado a la unidad electrónica 10 y posicionado de manera tal que mida la temperatura del elemento de cierre 5.

Como ya se indicó, este segundo aspecto innovador es en particular ventajoso cuando el aparato 1 comprende un rotor 36 en el que está montado el elemento de cierre 5, que puede girar alrededor de su propio eje de rotación entre una primera posición angular predeterminada, en la que el elemento de cierre 5 está orientado hacia el molde conformado 4 correspondiente, y una segunda posición angular predeterminada, en la que el elemento de cierre 5 puede recibir las láminas planas 8, y que cuando pasa de la primera posición angular predeterminada a la segunda posición angular también adopta una tercera posición angular predeterminada. De hecho, de manera ventajosa, el elemento de cierre 5 y el cuerpo de calentamiento 40 pueden adoptar la posición acoplada cuando el rotor 36 se encuentra en la tercera posición angular predeterminada. Preferentemente, en este caso, el desplazamiento del elemento de cierre 5 y del cuerpo de calentamiento 40 entre la posición acoplada y la posición desacoplada ocurre por medio de un desplazamiento del cuerpo de calentamiento 40 (con respecto al elemento de cierre 5 que permanece estacionario) a lo largo de una línea perpendicular a un plano principal de extensión del elemento de cierre 5 que, en las formas de realización preferidas en las que el elemento de cierre 5 está montado en un rotor 36 con un eje de rotación horizontal, es paralelo al eje de rotación.

El segundo aspecto innovador se puede aplicar de manera ventajosa tanto en la forma de realización preferida del aparato 1 en la que, cuando pasa de la segunda posición angular predeterminada a la primera posición angular predeterminada, el rotor 36 también adopta una cuarta posición angular predeterminada en la que, durante el uso, el elemento de cierre 5 transfiere el calor recibido previamente del cuerpo de calentamiento 40, a la lámina plana 8 retenida sobre la superficie de apoyo 16 (sin embargo, al mismo tiempo, parte del calor se dispersa en el ambiente circundante), y cuando el dispositivo de termoformado 3 comprende un número de elementos de cierre 5 igual al número de posiciones angulares predeterminadas del rotor 36, como ya se ha descrito con anterioridad con respecto al primer aspecto innovador (al que se debe hacer referencia para más detalles).

Además, si bien el segundo aspecto innovador descrito con anterioridad también es aplicable en el caso de aparatos similares a los de la técnica anterior, es decir, en los que hay un único dispositivo de termoformado 3 presente, también se aplica de manera ventajosa en el caso de aparatos tal como los ilustrados en las figuras adjuntas, que comprende una pluralidad de dispositivos de termoformado 3 que pueden ser operados sincronizados entre sí para el termoformado simultáneo de una pluralidad correspondiente de contenedores 2. De hecho, en este caso, el aparato 1 puede comprender simplemente un cuerpo de calentamiento 40 combinado con uno o más elementos de calentamiento 6, para cada dispositivo de termoformado 3. Esos cuerpos de calentamiento 40 serán asociables de manera simultánea con los elementos de cierre 5 relacionados para calentarlos.

De acuerdo con el tercer aspecto innovador desarrollado por el Solicitante, se desarrolló un sistema para permitir el uso del mismo aparato 1 para la fabricación de contenedores 2 por el uso de láminas planas 8 que tienen diferentes formas y/o dimensiones, para minimizar la acción a tomar en el aparato 1 con cada cambio de tamaño. En particular, de acuerdo con el tercer aspecto innovador, se desarrolló un solo elemento de cierre 5 del dispositivo de termoformado 3, que se puede utilizar para la fabricación de contenedores 2 a partir de dos o más láminas planas 8 que tienen diferentes formas y/o dimensiones. Sin embargo, se entenderá que el resto del aparato descrito en esta solicitud de patente también se puede utilizar en combinación con diferentes soluciones técnicas en cuanto a los elementos de cierre 5 y la acción a tomar en el caso de un cambio de tamaño.

Por lo tanto, de acuerdo con este aspecto innovador, el dispositivo de termoformado 3 comprende por lo menos un primer molde conformado 4 y un segundo molde conformado 4 que son intercambiables y utilizables de manera alternada para la fabricación de contenedores 2 que tienen diferentes formas. El primer molde conformado 4 comprende una primera abertura superior 15 que tiene una primera extensión, mientras que el segundo molde conformado 4 comprende una segunda abertura superior 15 que tiene una segunda extensión que es diferente a la primera extensión. En las formas de realización más complejas, como se describe en más detalle a continuación, el aparato 1 puede comprender cualquier número de moldes conformados 4 intercambiables con aberturas superiores 15 que son diferentes entre sí. De manera ventajosa, como se muestra en la forma de realización ilustrada en las Figuras 3 y 38 (en el que múltiples primeros moldes conformados 4 y múltiples segundos moldes conformados 4 están presentes, como se describe en más detalle a continuación), el molde conformado 4 (o moldes) se hace en una sola pieza con un único elemento de soporte 41 que puede ser montado en y desmontado del resto del aparato 1 de una manera similar a un cajón extraíble. En más detalle, en las formas de realización similares a la de la Figura 3, todos los moldes conformados 4 pueden estar hechos de una pieza con un único elemento de soporte rígido 41, y cualquier falta de planaridad entre el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 debe ser compensada por la

movilidad de cada elemento de cierre 5. Por el contrario, en las formas de realización similares a la de la Figura 38 (se muestran tres cajones intercambiables, respectivamente, con dos, tres y cuatro moldes conformados 4) y 39, todos los moldes conformados 4 (con una o más impresiones) están montados en un único soporte 41 con resortes de soporte interpuestos 72 para permitir que el molde conformado 4 se mueva hacia el soporte 41 después de la presión aplicada, durante el uso, por el elemento de cierre 5 (que de manera ventajosa en este caso es rígido) para permitir una compensación por cualquier falta de planaridad.

En contraste, en lo relativo al elemento de cierre 5, de acuerdo con este tercer aspecto innovador, los orificios de succión 17 hechos en el mismo se agrupan en por lo menos un primer grupo 42 y un segundo grupo 43 (o, por lo general, como se describe en más detalle más adelante, en un número de grupos igual al número de moldes conformados 4 intercambiables con diferentes aberturas superiores 15).

Los orificios de succión 17 del primer grupo 42 están en comunicación de fluido con un respectivo primer conducto de succión 44, mientras que los orificios de succión 17 del segundo grupo 43 están en comunicación fluida con un respectivo segundo conducto de succión 45 independiente del primer conducto de succión 44. Por lo menos el segundo conducto de succión 45 está equipado con un medio de cierre selectivo (no ilustrados pero de manera ventajosa constituidos por una válvula, incluso de tipo manual, que cierra el segundo conducto de succión 45), que puede ser operado para la desactivación de la succión a través de los orificios de succión 17 del segundo grupo 43.

Además, las entradas de succión 18 de los orificios de succión de los diversos grupos se distribuyen sobre la superficie de apoyo 16 de manera tal que en la superficie de apoyo 16, sea posible identificar una o más primeras áreas 46 que contienen cada una exclusivamente una pluralidad de entradas de succión 18 de orificios de succión 17 que pertenecen al primer grupo 42, y una o más segundas áreas 47, separadas de las una o más primeras áreas 46, que contienen cada una exclusivamente una pluralidad de entradas de succión 18 de orificios de succión 17 que pertenecen al segundo grupo 43.

Además, cuando se utiliza el primer molde conformado 4, en la posición de formación, la primera abertura superior 15 está orientada completamente solo a las una o más primeras áreas 46 (en este caso, la primera abertura superior 15 tiene una forma y un tamaño que coinciden sustancialmente con la forma y el tamaño generales de las una o más primeras áreas 46), mientras que, cuando se utiliza el segundo molde conformado 4, en la posición de formación de la segunda abertura superior 15 está completamente orientada hacia ya sea sólo las una o más segundas áreas 47 (en este caso la segunda abertura superior 15 tiene una forma y tamaño que coincide sustancialmente con el tamaño y la forma generales de las una o más segundas áreas 47) o ambas las una o más primeras áreas 46 y las una o más segundas áreas 47 (en este caso la segunda abertura superior 15 tiene una forma y un tamaño que coincide sustancialmente con la forma y el tamaño general de la suma de las una o más primeras áreas 46 y de las una o más segundas áreas 47). Actuando sobre el medio de cierre selectivo, por lo tanto es posible activar la succión ya sea sólo a través de los orificios de succión 17 del primer grupo 42, o sólo a través de los orificios de succión 17 del segundo grupo 43 (sin embargo, en este caso el primer conducto también debe estar equipado con un medio de cierre selectivo), o a través de ambos juntos, dependiendo de cuál de esos orificios tenga entradas de succión 18 en comunicación fluida con el interior del molde conformado 4.

Sin embargo, en las formas de realización preferidas, las entradas de succión 18 están distribuidas sobre la superficie de apoyo 16 de manera tal que en la superficie de apoyo 16 en sí sólo una única primera área 46 y una única segunda área 47 son identificables. Incluso más preferentemente, la segunda área 47 tiene una forma anular y rodea la primera área 46, y la primera área 46 está en contacto con la segunda área 47 a lo largo de todo su perímetro externo. Esa situación se muestra claramente en la Figura 20, donde la primera área 46 es el área central cubierta por la lámina plana 8, mientras que la segunda área 47 es el área que lo rodea. De esta manera, es posible utilizar un único elemento de cierre 5 para láminas planas 8 de dos tamaños diferentes, una más grande (Figura 19) y una más pequeña (Figura 20), siempre centrando las láminas planas 8 en el elemento de cierre 5.

En otras formas de realización, en las que hay múltiples primeras áreas 46 y múltiples segundas áreas 47 presentes, también de manera ventajosa puede ser el caso de que cada una de las una o más primeras áreas 46 esté en contacto con una o más de las una o más segundas áreas 47 y viceversa.

En cuanto a los conductos de succión, como se ilustra en la Figura 18, cada uno de ellos comprende de manera ventajosa una cámara de colector 48 que se extiende en el interior del elemento de cierre 5 (en particular en la estructura de operación 20 en la forma de realización ilustrada) y que por lo menos coincide principalmente con la extensión del área que contiene las entradas de succión 18 relacionadas. La Figura 18 también ilustra cómo en el interior de la cámara de colector 48 puede haber nervaduras de refuerzo 49 presentes para soportar la superficie de apoyo 16 de la mejor manera posible.

Como ya se ha indicado, el tercer aspecto innovador también se ha de utilizar para aparatos en los que el dispositivo de termoformado 3 comprende de manera genérica N moldes conformados 4 intercambiables de manera alternada utilizables para la fabricación de contenedores 2 que tienen diferentes formas, con $N \geq 3$, y en el que, para cada $1 \leq n \leq N$, el n-ésimo molde conformado 4 tiene una n-ésima abertura superior 15 con un n-ésimo grado, que es diferente al de todos los otros moldes conformados 4.

5 En este caso, los orificios de succión 17 del elemento de cierre 5 se agrupan en por lo menos N grupos, y, para cada $1 \leq n \leq N$, los orificios de succión 17 del n-ésimo grupo están en comunicación de fluido con el respectivo n-ésimo conducto de succión equipado con un respectivo medio de cierre selectivo que se pueden operar para inhabilitar la succión a través de los orificios de succión 17 del n-ésimo grupo a sí mismo (se define sólo uno de esos conductos como el primer conducto, en aras de la simplicidad, si es necesario puede estar equipado con un medio de cierre selectivo). Por otra parte, en la superficie de apoyo 16, para cada $1 \leq n \leq N$, será posible identificar una o más de las n-ésimas áreas que contiene cada una exclusivamente una pluralidad de entradas de succión 18 de los orificios de succión 17 que pertenecen al n-ésimo grupo y que están separadas de las áreas que contienen las entradas de succión 18 de los orificios de succión 17 que pertenecen a los otros grupos.

10 Cuando se utiliza el n-ésimo molde conformado 4, y cuando que ese n-ésimo molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de formación, la n-ésima abertura superior 15 puede estar completamente orientada sólo hacia ya sea las n-ésimas áreas o tanto las n-ésimas áreas como otras áreas (una o más), de manera similar a lo que se describe con anterioridad para el caso más simple en el que $N = 2$. Por otra parte, en algunas formas de realización preferidas, cuando el n-ésimo molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de formación, la n-ésima abertura superior 15 está completamente orientada hacia a todas las una o más k-ésimas áreas, donde $1 \leq k \leq n-1$ (esto significa, por ejemplo, que la cuarta abertura superior 15 del cuarto molde conformado 4, está completamente orientada hacia todas de las primeras, las segundas y las terceras áreas). En otras palabras, las una o más primeras áreas 46 tienen el área de superficie mínima y las subsiguientes tienen un área de superficie gradualmente cada vez mayor que comprende todas las áreas superficiales de las áreas anteriores (posteriores y anteriores con referencia a la numeración relacionada). Además, en una generalización de la forma de realización ilustrada, en la superficie de apoyo 16 una única m-ésima área se puede identificar para cada $1 \leq m \leq N$, con cada una de esas una o más n-ésimas áreas, excepto la primera área 46, que tiene una forma anular y está situada concéntrico con y fuera de las áreas anteriores. Esta idea se puede formular como sigue: cada m-ésima área, con $2 \leq m \leq N$, tiene una forma anular, rodea la (m-1)-ésima área, y está en contacto con todo un perímetro externo de la (m-1)-ésima área. Por el contrario, la primera área 46 corresponde al área no necesariamente anular delimitada por la segunda área anular 47.

Los elementos de cierre 5 descritos con anterioridad se aplican de manera ventajosa tanto en la forma de realización específica ilustrada en las figuras adjuntas, como en combinación con uno o más de los otros aspectos innovadores.

30 En particular, se aplican de manera válida en un aparato 1 en el que el medio de alimentación 7 para alimentar las láminas planas 8 al elemento de cierre 5 comprenden, como se ha descrito con anterioridad, una estación de recolección 24, un alimentador 25 para alimentar las láminas planas 8 de material plástico termoformable a la estación de recolección 24, y un dispositivo de transferencia 26 para transferir las láminas planas 8 desde la estación de recolección 24 hacia el elemento de cierre 5, el dispositivo de transferencia comprende por lo menos una placa de succión perforada, móvil entre una posición de recolección en la que está orientada hacia la estación de recolección 24, y una posición de liberación en la que está orientada hacia el elemento de cierre 5.

35 Además, también se aplican de manera ventajosa en aparatos que comprenden una pluralidad de dispositivos de termoformado 3 que pueden ser accionados de manera sincronizada para termoformar de manera simultánea una pluralidad correspondiente de contenedores 2, en el que cada dispositivo tiene el mismo número de moldes conformados 4 y en los cuales los elementos de cierre 5 de cada dispositivo de termoformado 3 tienen superficies de descanso 16 similares y orificios de succión 17 similares.

El cuarto aspecto innovador desarrollado por el Solicitante se refiere al alimentador 25 para alimentar las láminas planas 8 de material plástico termoformable a la estación de recolección 24, si este es capaz de albergar una lámina plana 8 a la vez o una pluralidad.

45 De acuerdo con este aspecto innovador, el alimentador 25 comprende por lo menos un soporte 50 para un carrete 51 de una banda 52 de material plástico termoformable, un medio de desenrollado 53 para desenrollar el carrete 51 de la banda 52 diseñado para, durante el uso, alimentar la banda 52 a lo largo una trayectoria de deslizamiento que se extiende desde el por lo menos un soporte 50 hasta la estación de recolección 24, y un dispositivo de corte 54 para cortar la banda 52 que se posiciona a lo largo de la trayectoria de deslizamiento y está diseñado para dividir la banda 52 en una pluralidad de piezas, cada una de las cuales corresponde a una lámina plana 8 para ser alimentada a la estación de recolección 24. En la forma de realización ilustrada, hay dos soportes 50 para los carretes 51, de manera tal que cuando un carrete finaliza, la producción puede seguir inmediatamente utilizando el otro carrete, lo que significa que el carrete terminado no tiene que ser reemplazado de inmediato.

55 En particular, de acuerdo con varias formas de realización preferidas, el dispositivo de corte 54 está diseñado para hacer en la banda 52 solamente cortes transversales a una línea de extensión de la trayectoria de deslizamiento, con el fin de permitir el uso de toda la anchura de la banda 52 para la fabricación de las láminas planas 8. De hecho, los cortes transversales, durante el uso, dividen la banda 52 en una pluralidad de piezas, cada una de las cuales tiene, transversalmente a la línea de extensión de la trayectoria de deslizamiento, una anchura que es igual a la anchura de la banda 52.

Si bien en algunas formas de realización el dispositivo de corte 54 sólo podrá hacer los cortes transversales, con el

- fin de evitar que las láminas planas 8 y, por consiguiente, los contenedores termoformados 2, al tener esquinas afiladas, en las formas de realización preferidas, el dispositivo de corte 54 está diseñado para hacer que en la banda 52 tanto un corte principal 55 que es perpendicular a la línea de extensión de la trayectoria de deslizamiento, y que se extiende dentro de la banda 52 y a lo largo de la mayor parte de la anchura de la banda 52, y, en cada extremo del corte principal 55, una par de cortes secundarios 56 que se extienden divergentes desde el extremo relacionado del corte principal 55 hasta el borde de la banda 52 (Figuras 33 y 34). De ese modo, sólo la parte de banda 52 ubicada entre cada par de cortes secundarios 56, que tiene aproximadamente una forma triangular para lados que pueden o no ser lineales, constituye el trozo 57 producido por el dispositivo de corte 54. De la manera conocida, el trozo 57 se recoge y se elimina por medio de un dispositivo de succión 58, por lo que no se describe en detalle.
- En las formas de realización adicionales, que no se ilustran, es posible que el alimentador 25 esté estructurado de manera tal que se alimente de manera simultánea una pluralidad de láminas planas 8 dispuestas lado a lado. En este caso, de manera ventajosa, la banda 52 tiene una anchura igual a la suma de las anchuras de todas las láminas planas 8 para ser alimentadas de manera simultánea, y el dispositivo de corte 54 está diseñado para hacer en la banda 52 exclusivamente uno o más cortes longitudinales, en paralelo a una línea de extensión de la trayectoria de deslizamiento, para dividir la banda 52 en una pluralidad de tiras de lado a lado, y en cada tira obtenida de esa manera, cortes transversales a la línea de extensión de la trayectoria de deslizamiento que son los mismos como los descritos con anterioridad para una banda 52 con una anchura igual a la anchura de una única lámina plana 8 (de hecho, cada tira puede ser vista como una banda 52 independiente).
- Como se muestra en la Figura 37, en la forma de realización ilustrada, el dispositivo de corte 54 comprende por lo menos un par de rodillos de contra-rotación accionados por motor 59 entre los cuales, durante el uso, se puede deslizar la banda 52. Por lo menos uno de dichos rodillos de contra-rotación 59 está equipado con una o más cuchillas (no ilustradas) que están diseñadas para hacer que cortes transversales mencionados con anterioridad y, si es necesario, longitudinales.
- Por otra parte, en las formas de realización preferidas, el par de rodillos de contra-rotación 59 también es parte del medio de desenrollado 53 y provoca la alimentación controlada de la banda 52/de las láminas planas 8 durante todo el tiempo que transcurre entre dos cortes sucesivos. Para ello también, en la forma de realización preferida, la presión aplicada en la banda 52 que pasa entre los dos rodillos de contra-rotación 59, puede ser ajustada por medio de dos pequeños elementos de empuje de tipo rodillo 60, que actúan sobre los extremos de uno de los dos rodillos de contra-rotación 59 (el superior en la Figura 37) y que están montados en una pieza transversal 61, a su vez empujada hacia el otro rodillo por dos barras roscadas 62 equipadas con un lector de par de torsión 63.
- De manera alternativa, en la forma de realización de las Figuras 40 a 42 el dispositivo de corte 54 comprende por lo menos una cuchilla transversal 73 móvil con respecto a un elemento de contacto 74 transversalmente a la trayectoria de deslizamiento (verticalmente en las figuras), entre una primera posición en la que los dos están alejados entre sí y permiten la alimentación de la banda 52 a lo largo de la trayectoria de deslizamiento (Figura 41) y una segunda posición en la que se sujetan uno contra el otro para, durante el uso, cortar la banda 52 (Figura 42).
- Entre el por lo menos un soporte 50 para el carrete 51 de la banda 52 y el dispositivo de corte 54 también de manera ventajosa se encuentran elementos de centrado de banda 52, que en la Figura 36 están constituidos por dos barras desmontables 64 en las que se fijan dos discos de contención laterales 65, dichos discos están separados por una distancia sustancialmente igual a la anchura de la banda 52.
- Si este cuarto aspecto innovador tiene que ser combinado con un aparato 1 capaz de fabricar los contenedores 2 que tienen diferentes formas y/o tamaños, por el uso de láminas planas 8 que tienen diferentes formas y/o tamaños (tales como las de las Figuras 33 y 34) y, en que el dispositivo de termoformado 3 comprende por lo menos un primer molde conformado 4 y un segundo molde conformado 4 que son intercambiables y utilizables de manera alternada para la fabricación de contenedores 2 que tienen diferentes formas, de manera ventajosa, el dispositivo de corte 54 comprende por lo menos una primera unidad de corte y una segunda unidad de corte, que también son intercambiables y utilizables de manera alternada. La primera unidad de corte será diseñada para dividir la banda 52 en una pluralidad de láminas planas 8 de un primer tipo (para ser utilizadas con el primer molde conformado 4), mientras que la segunda unidad de corte será diseñada para dividir la banda 52 en una pluralidad de láminas planas 8 de un segundo tipo (para ser utilizadas con el segundo molde conformado 4),
- Dependiendo de las formas de realización, puede ser el caso de que tanto la primera como la segunda unidad de corte intercambiable estén constituidas por uno o ambos de los rodillos de contra-rotación 59, de la cuchilla transversal 73 solos o combinados con el elemento de contacto 74, o que estén constituidos a partir de todo el dispositivo de corte 54 (tal como el ilustrado en la Figura 37).
- Si están presentes, y si es necesario, los elementos de centrado también pueden estar sustituidos.
- Finalmente, se debe hacer notar que en algunas formas de realización que no se ilustran el aparato 1 también puede comprender una recámara para láminas planas 8 que ya han sido cortadas y un medio correspondiente para el envío de las láminas planas 8 a la estación de recolección 24 para ser utilizadas en lugar del carrete 51 de la banda 52. De hecho, la presencia de la recámara puede ser útil si las láminas planas 8 que tienen una forma especial tienen que

ser utilizadas, que no son fáciles de obtener a partir de una banda 52 con trozos reducidos 57 (por ejemplo, láminas planas circulares 8).

5 El (quinto) aspecto innovador final del aparato 1 desarrollado por el Solicitante, se refiere al sistema para la extracción de los contenedores termoformados 2 desde el molde conformado 4 y su transferencia sobre el dispositivo de transporte 69 destinados para alimentarlos hacia los aparatos subsiguientes de la planta.

10 De acuerdo con este aspecto innovador, primero, cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de formación, adoptan una configuración tal que el dispositivo de termoformado 3, durante el uso, puede llevar a cabo el termoformado de la lámina plana 8 que permite la producción de un contenedor 2 equipado con una brida superior 71 que se sobresale hacia el exterior. En la forma de realización preferida, esa brida 71 se obtiene gracias al hecho de que la superficie de apoyo 16 es plana y el hecho de que el molde conformado 4 sujeta un bastidor exterior de la lámina plana 8 entre su propio borde perimetral 15 y la superficie de apoyo 16.

15 En segundo lugar, por lo menos un borde 66 de la brida 71 del contenedor 2 hecho de manera tal que se proyecte en relación con el molde conformado 4, por lo menos cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 se posicionan uno con respecto al otro en una posición de extracción. Dependiendo de los requisitos, la posición de extracción puede corresponder a cualquier posición entre la posición de formación (incluida) y la posición inicial (incluida). Sin embargo, en la forma de realización preferida, como se describe a continuación, corresponde a una posición intermedia entre la posición de formación y la posición inicial y que está separada de la posición inicial por una distancia mayor que la profundidad máxima del molde conformado 4.

20 De acuerdo con la forma de realización que se menciona en las Figuras 22 a 32, el molde conformado 4 se fabrica de manera tal que por lo menos después del termoformado, el por lo menos un borde 66 de la brida 71 del contenedor 2 se proyecte en relación con el molde conformado 4, por lo menos cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están posicionados uno respecto al otro en una posición de extracción.

25 En particular, en una primera forma de realización, el borde 66 de la brida 71 que se proyecta se puede obtener gracias al hecho de que la superficie de apoyo 16, o más bien la parte de ella donde la lámina plana 8 se retiene antes del termoformado, está dimensionada de manera tal que, en la posición de formación, se extienda por lo menos localmente más allá de las dimensiones del molde conformado 4 (Figura 23). De esta manera, durante el uso, por lo menos una porción perimetral 67 de la lámina plana 8 se proyecta en relación con el molde conformado 4, tanto durante el termoformado del contenedor 2, y después del termoformado, cuando esa porción perimetral 67 forma el borde sobresaliente 66 de la brida 71 del contenedor 2.

30 En contraste, en una forma de realización alternativa no ilustrada, el molde conformado 4 puede comprender por lo menos una porción móvil, que es móvil entre una posición de frente que adopta por lo menos en la posición de formación y en la que se enfrenta al borde 66 mencionado con anterioridad de la brida 71 para la sujeción contra la superficie de apoyo 16, y una posición de distancia que adopta por lo menos en la posición de extracción y en la que se posiciona lejos del borde 66 de la brida 71 con el fin de permitir el acceso a la misma.

35 De acuerdo con una segunda forma de realización ilustrada en la Figura 43, el molde conformado 4 también comprende una unidad de extracción 75 conmutable entre una posición retraída en la posición en la que permite que un contenedor termoformado 2 permanezca en el molde conformado 4, y una posición que sobresale hacia afuera, en la que se mantiene fuera del molde conformado 4 por lo menos una parte del contenedor termoformado 2 que comprende el por lo menos un borde 66 de la brida 71. Esta unidad de extracción 75 está posicionada en la posición que sobresale hacia fuera, por lo menos cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de extracción para permitir que un elemento de agarre 68 que se describe a continuación, sujete dicho por lo menos un borde 66.

45 También de acuerdo con el quinto aspecto innovador que es la materia objeto de esta descripción, el dispositivo de extracción 9 comprende por lo menos un elemento de agarre 68 que es desplazable entre una posición de recolección y una posición de liberación, además de ser conmutable entre una configuración de recolección (en la que el elemento de agarre está cerrado) y una configuración de liberación (en la que el elemento de agarre está abierto). Cuando está en la posición de recolección, por medio del cambio de la configuración de liberación a la configuración de recolección, el elemento de agarre 68 es capaz de agarrar el borde sobresaliente 66 mencionado con anterioridad de la brida 71, para retener de este modo el contenedor 2. Por el contrario, cuando se encuentra en la posición de liberación, por medio del cambio de la configuración de recolección a la configuración de liberación, el elemento de agarre 68 es capaz de liberar el borde sobresaliente 66 mencionado con anterioridad de la brida 71 y, por consiguiente, liberar el contenedor 2 sobre el dispositivo de transporte 69.

50 Por lo tanto, cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de extracción, y el elemento de agarre 68 está en la posición de recolección, el elemento de agarre 68 está cerca del molde conformado 4 en una zona en la que, durante el uso, el borde 66 de la brida 71 se encuentra y puede agarrar dicho borde 66 para retener el contenedor 2.

55 En contraste, cuando el elemento de agarre 68 está en la posición de liberación, está ubicado lejos del molde conformado 4.

De acuerdo con la primera forma de realización descrita con anterioridad, partiendo de la posición en la que el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de extracción, y el elemento de agarre 68 está en la posición de recolección y ha agarrado el borde 66 del contenedor 2, el elemento de agarre 68 y el molde conformado 4 también son móviles uno con respecto al otro a lo largo de una línea de extracción para provocar que el contenedor 2 para salga del molde conformado 4 (extracción), mientras que el contenedor es retenido por el elemento de agarre 68. Para ese propósito, la línea de extracción es transversal a un plano de colocación definido, durante el uso, por la brida sobresaliente 71 del contenedor 2.

Ese movimiento del molde conformado 4 y el elemento de agarre 68 con respecto al otro se puede obtener de diversas maneras de acuerdo con los requisitos.

De acuerdo con la forma de realización preferida, en la que el desplazamiento del molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 desde la posición de formación hasta la posición inicial se produce por medio de un movimiento del molde conformado 4 lejos del elemento de cierre 5, y en la que la posición de extracción corresponde a la posición intermedia mencionada con anterioridad entre la posición de formación y la posición inicial, de manera ventajosa el movimiento del molde conformado 4 y del elemento de agarre 68 con respecto al otro se obtiene simplemente por medio del molde conformado 4 que pasa a partir desde la posición intermedio hasta la posición inicial.

A pesar de que, en otras formas de realización no ilustradas, el movimiento del molde conformado 4 y el elemento de agarre 68 uno con respecto al otro se puede obtener por medio de un desplazamiento del elemento de agarre 68 en relación con el molde conformado 4 (por ejemplo, cuando la posición de extracción coincide con la posición inicial).

Sin embargo, en ambos casos, preferentemente el elemento de agarre 68 y el molde conformado 4 son móviles uno con respecto al otro a lo largo de una línea de extracción perpendicular al plano de colocación definido, durante el uso, por la brida sobresaliente 71 del contenedor 2.

En el caso de la segunda forma de realización descrita con anterioridad, en la que, cuando el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 están en la posición de extracción, la unidad de extracción 75 está en la posición que sobresale hacia fuera, como se muestra en la Figura 43, la extracción del contenedor 2 desde el molde conformado 4 se puede producir ya sea por el uso de los mismos métodos que para la primera forma de realización o por medio de un simple movimiento del elemento de agarre 68 desde la posición de recolección hacia la posición de liberación.

Toda la secuencia de formación y extracción del contenedor 2 está completamente ilustrada en las Figuras 22 a 32 con respecto a la primera forma de realización. Los pasos ilustrados en las Figuras 22 a 24 y 27 a 32 sustancialmente también son válidos para la segunda forma de realización, mientras que para la última, los pasos en las Figuras 25 y 26 se sustituyen por el paso de la Figura 43.

Partiendo de una situación en la que una lámina plana 8 es retenida por el elemento de cierre 5, con el molde conformado 4 en la posición inicial (Figura 22), primero el molde conformado 4 y el elemento de cierre 5 se ponen en la posición de formación y agarran la lámina plana 8 entre ellos. Sin embargo, en el caso de la primera forma de realización, una porción perimetral 67 de la lámina plana 8 permanece fuera del molde conformado 4 (Figura 23). Una vez se ha formado el contenedor 2, el molde conformado 4 se coloca en la posición de extracción y trae el contenedor 2 con ella (Figura 24). En el caso de la segunda forma de realización, la unidad de extracción 75 se coloca en la posición que sobresale hacia fuera. Hasta este punto, el elemento de agarre 68 se ha mantenido fuera de la posición de recolección y en la configuración de liberación. Sin embargo, ahora el elemento de agarre 68 se coloca en la posición de recolección (Figura 25) y luego se cambia a la configuración de recolección (Figuras 26 y 43) para agarrar el borde sobresaliente 66 de la brida 71 del contenedor 2. Por lo menos en el caso de la primera forma de realización, el pasaje subsiguiente del molde conformado 4 a la posición inicial provoca que el contenedor 2 salga del molde conformado 4 (Figura 27). El elemento de agarre 68 se mueve entonces a la posición de liberación (Figura 28) en la que el contenedor 2 está por encima del dispositivo de transporte 69 y a una corta distancia del mismo. El cambio del elemento de agarre 68 a la configuración de liberación provoca que el contenedor 2 caiga sobre el dispositivo de transporte 69 (Figura 29). Para evitar riesgos de interferencia, en ese momento el elemento de agarre 68 se levanta (Figura 30) y luego regresa cerca de la posición de recolección (Figura 31) donde se baja de nuevo (Figura 32) y está listo para un nuevo ciclo. La elevación y el descenso del elemento de agarre 68 se producen por medio de una traslación del mismo con respecto a una segunda corredera de soporte 70 con la que está asociado.

Como ya se ha indicado, incluso el quinto aspecto innovador descrito con anterioridad se puede aplicar en cualquier aparato 1, pero es en particular ventajoso si se aplica en el caso de un aparato 1, tal como el ilustrado en las figuras adjuntas, que comprende una pluralidad de dispositivos de termoformado 3 que pueden ser operados de una manera sincronizada para termoformar de manera simultánea una pluralidad correspondiente de contenedores 2, y en los que, respectivamente, los moldes conformados 4 y los elementos de cierre 5 de todos los dispositivos de termoformado 3 están lado a lado y están conectados de manera mecánica de manera tal que se muevan de manera sincronizada. De hecho, en este caso, el dispositivo de extracción 9 comprende un elemento de agarre 68 de cada dispositivo de termoformado 3, y el movimiento relativo entre sí del molde conformado 4 y el elemento de agarre 68 de cada dispositivo de termoformado 3 de manera ventajosa se produce de forma simultánea.

Además, en el caso de un aparato 1 con múltiples dispositivos de termoformado 3, por lo menos algunos de los elementos de agarre 68 pueden estar lado a lado a lo largo de una línea de colocación de lado a lado y también pueden ser móviles con respecto al otro (en relación con la segunda corredera de soporte 70 en las figuras adjuntas), para variar su distancia de uno a otro a lo largo de esa línea de colocación de lado a lado. Esto es, en particular, con el objeto de permitir variaciones en las distancias una de otra entre una primera configuración en la que los elementos de agarre 68 adoptan por lo menos en la posición de recolección, y una segunda configuración que puede adoptar por lo menos en la posición de liberación. En la forma de realización ilustrada, en particular, los elementos de agarre 68 pueden adoptar una segunda configuración en la que están más separados que en la primera configuración, si el dispositivo de transporte 69 requiere que los contenedores 2 se alimenten a él con una distancia predeterminada entre ellos que es mayor que la que existe entre los diversos moldes conformados 4.

Finalmente, si bien en las figuras adjuntas hay un único dispositivo de extracción 9 ubicado en un lado del rotor 36, en otras formas de realización el dispositivo de termoformado 3 puede comprender dos filas de moldes conformados 4 dispuestos lado a lado. En ese caso, puede haber dos dispositivos de extracción especulares 9, que pueden extraer de manera simultánea los contenedores 2 de las dos filas en los lados opuestos, y colocarlos en dos dispositivos de transporte separados.

Se debe hacer notar que, para adaptar el resto del aparato 1 para la fabricación simultánea de dos filas de contenedores 2 de lado a lado, es suficiente asegurar que el rotor 36 tenga en cada una de sus caras 38 dos filas de elementos de cierre 5 laterales posicionados uno al lado del otro, y que el medio de alimentación 7 alimenta de manera simultánea dos filas de láminas planas 8 posicionadas lado a lado del rotor 36. Este resultado se puede obtener por medio del plegado de la estación de recolección 24 y el medio de transferencia, así como también la alimentación por parte del alimentador 25 a la estación de recolección 24 de dos filas de láminas planas 8 (por ejemplo, por medio de la división de la banda 52 en dos tiras que luego se dividen para formar las láminas planas 8).

Si bien la operación del aparato 1 ilustrado en las figuras adjuntas ya ha sido descrito bloque por bloque en la descripción anterior, a la cual se debe hacer referencia por lo tanto para los detalles, a continuación se encuentra una breve síntesis de la misma con el fin de poner de relieve la coordinación entre los diversos pasos.

Partiendo de una situación inicial en la que todas las ubicaciones de recolección 28 de la estación de recolección 24 están ocupadas por una lámina plana 8 (Figura 5), el dispositivo de transferencia 26 recolecta las láminas planas 8 (Figura 6 y 7) y las transfiere sobre los elementos de cierre 5 de la cara 38 del rotor 36 que está orientado hacia arriba (es decir, aquéllos posicionados en su segunda posición angular, las Figuras 8 y 9), los elementos de cierre 5 que en su tercera posición angular anterior habían sido calentados por los elementos de calentamiento 6, como se describe a continuación.

Como se ilustra por la secuencia en las Figuras 8, 9, 10 y 5, durante la transferencia de las láminas planas 8 al rotor 36, el alimentador 25 alimenta una tras otra cuatro nuevas láminas planas 8 a la cinta 52 con alimentación controlada 29, que a su vez las posiciona en las ubicaciones de recolección 28.

Cuando el dispositivo de transferencia 26 ha posicionado las láminas planas 8 en el rotor 36 y se ha movido lejos de él, como se ilustra en la Figura 10, el rotor 36 gira a través de 90° y lleva las láminas planas 8 hacia la cuarta posición angular, en la que permanecen durante un tiempo predeterminado. Dado que en cualquier momento cuando el rotor 36 es estacionario hay elementos de cierre 5 en todas las posiciones angulares, es evidente que el tiempo de permanencia en cada posición angular es el mismo y está en uso determinado por la operación que requiere la mayor parte del tiempo, de los cuatro que tienen lugar de manera simultánea en cada posición angular. Durante este tiempo de permanencia en la cuarta posición angular, los elementos de cierre 5 transfieren el calor acumulado con anterioridad a las láminas planas 8, con lo que sustancialmente los lleva a la temperatura necesaria para la formación correcta. Además, mientras que los elementos de cierre 5 están en la cuarta posición angular, los dispositivos de medición de temperatura sin contacto miden su temperatura.

A continuación, el rotor 36 gira a través de otros 90° y lleva los elementos de cierre 5 que retienen las láminas planas 8 (elementos de cierre 5 cuya alimentación está siendo seguida), a su propia primera posición angular (Figura 22).

En ese punto el molde conformado 4 cambia a la posición de formación (Figura 23) y el termoformado del contenedor 2 tiene lugar (en la forma conocida, por medio de una presión negativa o sobrepresión, dependiendo de los requisitos). Cuando la formación está completa, el molde conformado 4 se coloca en la posición de extracción y los elementos de agarre 68 intervienen, recogen el contenedor 2 y lo colocan sobre el dispositivo de transporte 69 (Figuras 24 a 32). Cuando los moldes han llegado a la posición inicial y los contenedores 2 están lo suficientemente lejos del rotor 36, este último puede girar a través de otros 90° y llevan los elementos de cierre 5 en la tercera posición angular. En ese momento, si está presente, los cuerpos de calefacción 40 pasan desde la posición desacoplada (Figura 16) a la posición acoplada (Figura 15) para calentar los elementos de cierre 5 durante un tiempo predeterminado. Cuando el tiempo de calentamiento predeterminado ha terminado, los cuerpos de calentamiento 40 vuelven a la posición desacoplada (Figura 16) y el rotor 36 puede girar 90° más y regresar a la posición inicial de la Figura 5. En contraste, donde los cuerpos de calentamiento externos 40 no están presentes, hay solo uno o más elementos de calentamiento 6 en el rotor 36, estos pueden calentar los elementos de cierre 5 de manera continua y de manera independiente de la posición angular.

- 5 Se debe hacer notar que en todos los pasos descritos con anterioridad que implican la transferencia de las láminas planas 8 entre dos partes que están equipadas con un sistema de retención de succión (la estación de recolección 24, el dispositivo de transferencia 26, los elementos de cierre 5, el molde conformado 4), por lo general siempre es el caso de que durante la transferencia hay una parada en la succión por la parte que libera las láminas planas 8 y una activación de la succión por la parte que recibe las láminas planas 8.

Esta invención aporta importantes ventajas.

De hecho, gracias a esta invención, ha sido posible proporcionar un aparato para el termoformado de contenedores de plástico que puede garantizar una productividad que es considerablemente mayor que la de los aparatos similares de la técnica anterior.

- 10 Por último, se debe hacer notar que esta invención es relativamente fácil de producir y que incluso el costo relacionado con la aplicación de la invención no es muy alto.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para el termoformado de contenedores de plástico que comprende:

una estación de recolección (24);

un alimentador (25) para alimentar láminas planas (8) de material plástico termoformable a la estación de recolección (24);

un dispositivo de termoformado (3) a su vez comprende un molde conformado (4) y un elemento de cierre (5), el molde conformado (4) y el elemento de cierre (5) son móviles uno con respecto al otro por lo menos entre una posición inicial en la que están lejos el uno del otro, y una posición de formación en la que están cerca el uno del otro para, durante el uso, la fijación de una lámina plana (8) entre ellos; el elemento de cierre (5) comprende una superficie de apoyo (16) que se enfrenta al molde conformado (4) por lo menos cuando se encuentra en la posición de formación, y están equipados con medios de succión diseñados para retener en la superficie de apoyo (16) por lo menos una de dichas láminas planas (8) por lo menos cuando el molde conformado (4) y el elemento de cierre (5) están en la posición inicial;

uno o más elementos de calentamiento (6) para calentar el elemento de cierre (5);

un dispositivo de transferencia (26) para transferir las láminas planas (8) desde la estación de recolección (24) hasta el elemento de cierre (5);

un dispositivo de extracción (9) para extraer el contenedor termoformado (2) del molde conformado (4); y

una unidad electrónica (10) para controlar y comprobar la operación del aparato (1);

caracterizado por que:

comprende una pluralidad de dichos dispositivos de termoformado (3), cada uno a su vez comprende un molde conformado (4) y un elemento de cierre (5), los moldes conformados (4) y los elementos de cierre (5) de dicha pluralidad de dispositivos de termoformado (3) son móviles de manera simultánea por lo menos entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, y los elementos de cierre (5) de dicha pluralidad de dispositivos de termoformado (3) tienen fijadas primeras posiciones mutuas por lo menos cuando se encuentran en la posición inicial;

la estación de recolección (24) comprende un dispositivo de posicionamiento (27) para, durante el uso, el posicionamiento de una pluralidad de láminas planas (8) que llegan desde el alimentador (25), en una pluralidad de ubicaciones de recolección (28) dispuestas mutuamente con segundas posiciones mutuas, el número de ubicaciones de recolección (28) igual al número de dispositivos de termoformado (3); y

el dispositivo de transferencia (26) está diseñado para transferir de manera simultánea una pluralidad de láminas planas (8) posicionadas en las ubicaciones de recolección (28) para los elementos de cierre (5).

2. El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de posicionamiento (27) comprende por lo menos una cinta (52) con alimentación controlada (29) que está sincronizado con el alimentador (25) y que comprende una porción superior (30) en la que están definidas dichas ubicaciones de recolección (28).

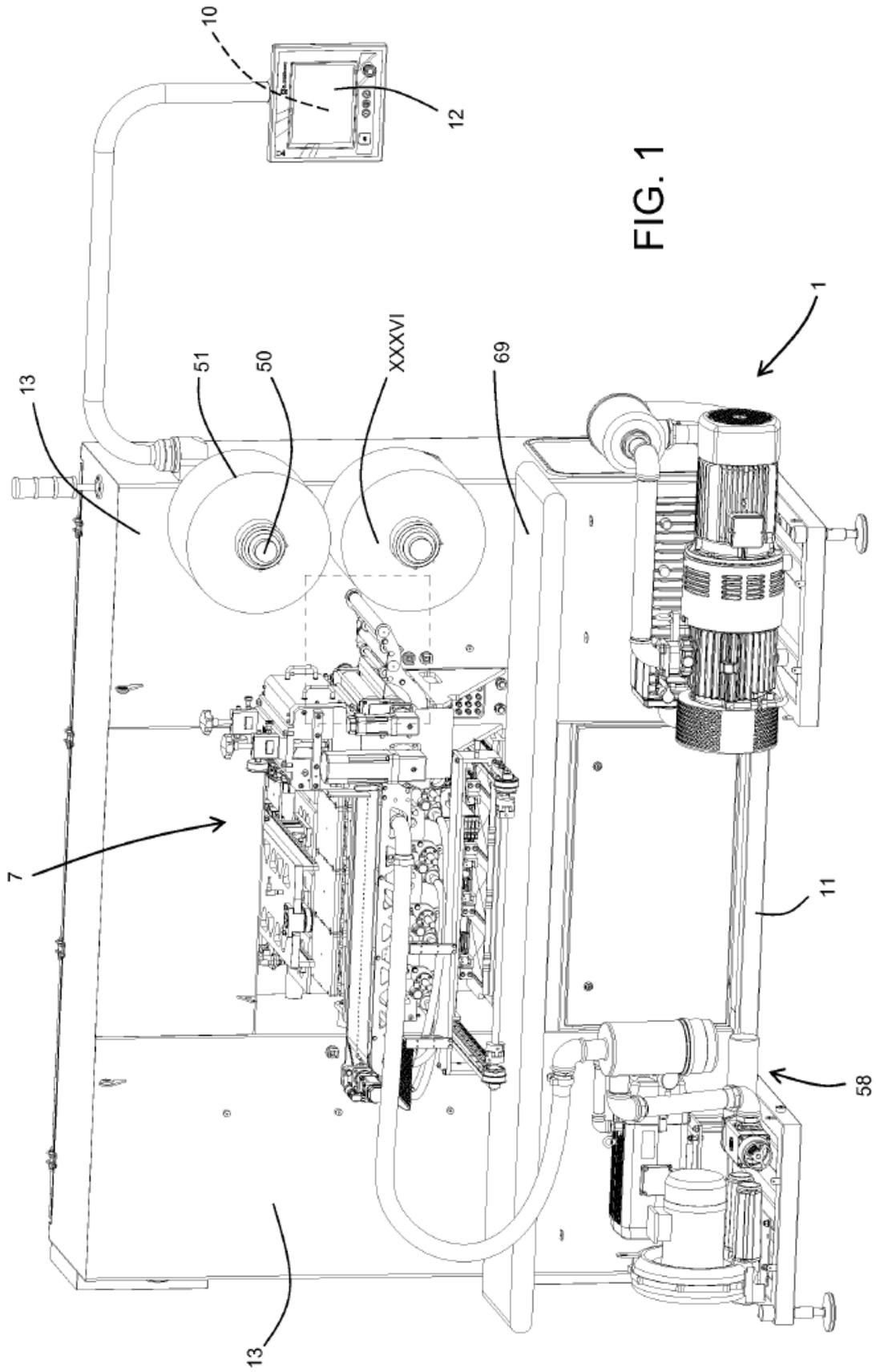
3. El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que dichas ubicaciones de recolección (28) están dispuestas una tras otra a lo largo de una línea de alimentación de dicha cinta (52) con alimentación controlada (29).

4. El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que por lo menos en dicha porción superior (30) de la cinta (52) con alimentación controlada (29) es una cinta de succión (52).

5. El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un rotor (36) que puede girar alrededor de un eje de rotación, dichos elementos de cierre (5) están montados en el rotor (36), el rotor (36) es giratorio por lo menos entre una primera posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre (5) se enfrentan a moldes conformados (4) correspondientes, y una segunda posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre (5) pueden recibir las láminas planas (8) desde el dispositivo de transferencia (26).

6. El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que cuando pasa de la primera posición angular predeterminada a la segunda posición angular predeterminada, el rotor (36) también adopta una tercera posición angular predeterminada en la que los uno o más elementos de calentamiento (6) calientan los elementos de cierre (5), y en la que, cuando pasa de la segunda posición angular predeterminada a la primera posición angular predeterminada, el rotor (36) también adopta una cuarta posición angular predeterminada en la que los elementos de cierre (5) transfieren el calor a la láminas planas (8).

- 5 **7.** El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que cada dispositivo de termoformado (3) comprende un número de elementos de cierre (5) igual al número de posiciones angulares predeterminadas del rotor (36), los elementos de cierre (5) de cada dispositivo de termoformado (3) están posicionados de manera tal que cuando un elemento de cierre (5) está en una posición angular predeterminada, los otros elementos de cierre (5) del mismo dispositivo de termoformado (3) están en las otras posiciones angulares predeterminadas.
- 8.** El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que dichos elementos de cierre (5), que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, están alineados a lo largo de una línea paralela al eje de rotación.
- 10 **9.** El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de transferencia (26) comprende ya sea una única placa de succión perforada (33) o una pluralidad de placas de succión perforadas (33), la única placa de succión perforada (33) o dicha pluralidad de placas de succión perforadas (33) es móvil entre una posición de recolección en la que se enfrentan a la estación de recolección (24), y una posición de liberación en la que se enfrentan a los elementos de cierre (5).
- 15 **10.** El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el molde conformado (4) y un elemento de cierre (5) correspondiente que están posicionados en la posición inicial, son desplazables hacia la posición de formación por medio de un movimiento del molde conformado (4) hacia el elemento de cierre (5).
- 20 **11.** El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que además comprende, para cada dispositivo de termoformado (3), por lo menos un dispositivo de medición de temperatura conectado a la unidad electrónica (10) y posicionado de manera tal que mida la temperatura del elemento de cierre (5) relacionado.
- 25 **12.** El aparato de termoformado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por lo menos dos de los elementos de cierre (5), que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, están constituidos a partir de un único elemento rígido.
- 13.** El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que todos los elementos de cierre (5), que son móviles de manera simultánea entre las posiciones iniciales y de formación correspondientes, están constituidos a partir de un único elemento rígido.
- 30 **14.** El aparato de termoformado de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que dicho único elemento rígido es un cuerpo plano.



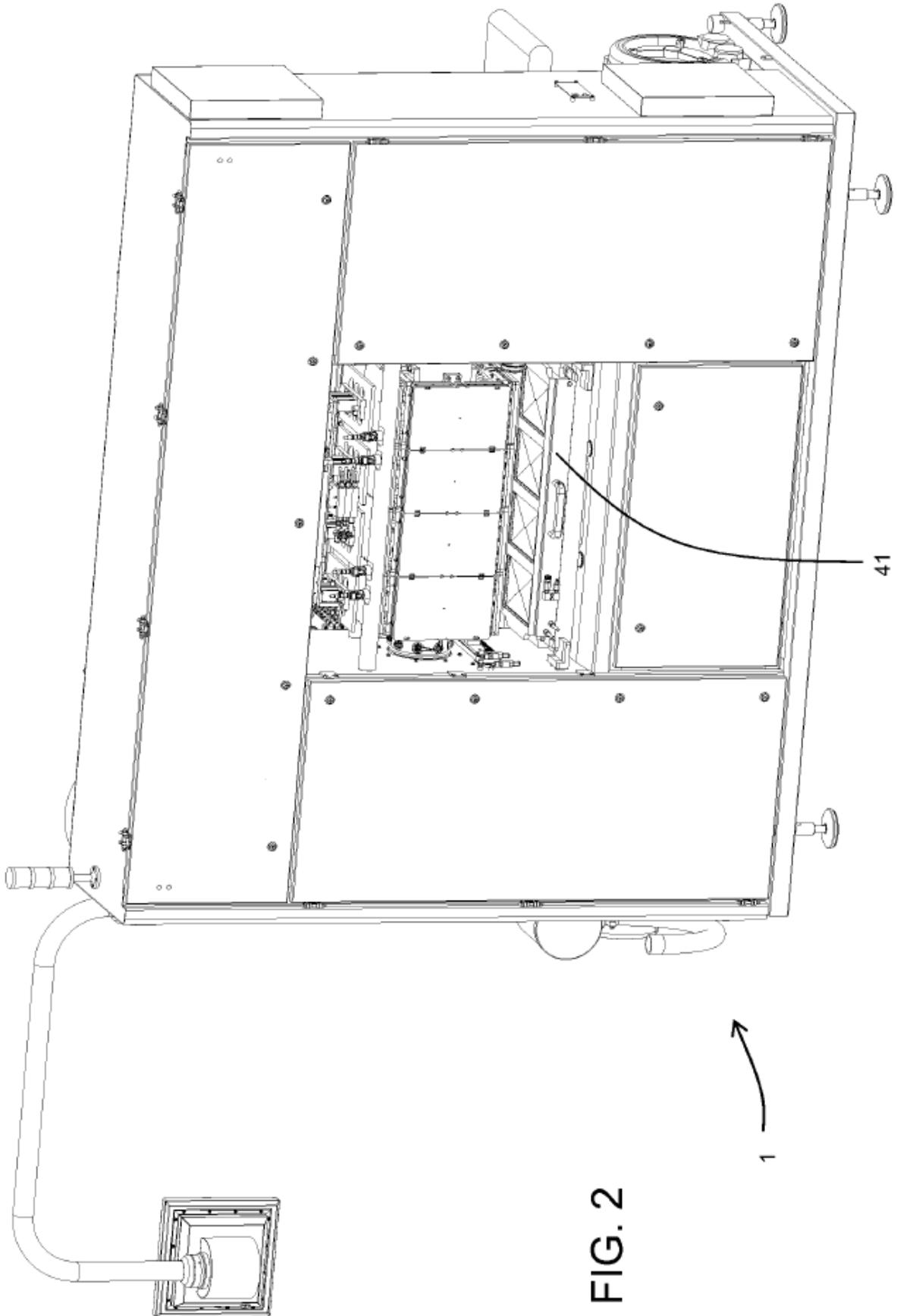


FIG. 2

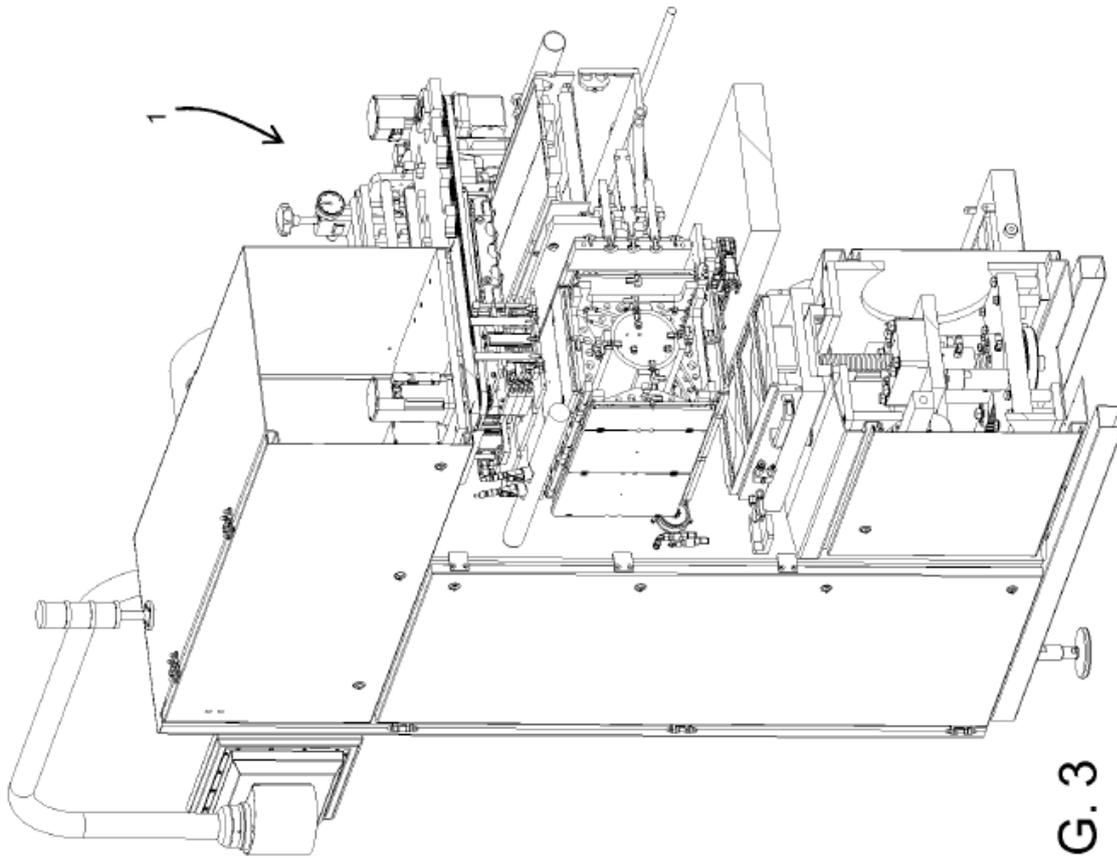


FIG. 3

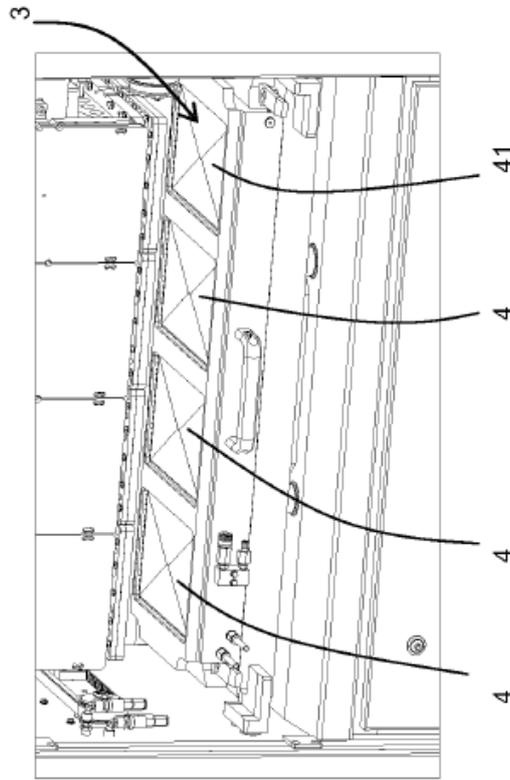


FIG. 4

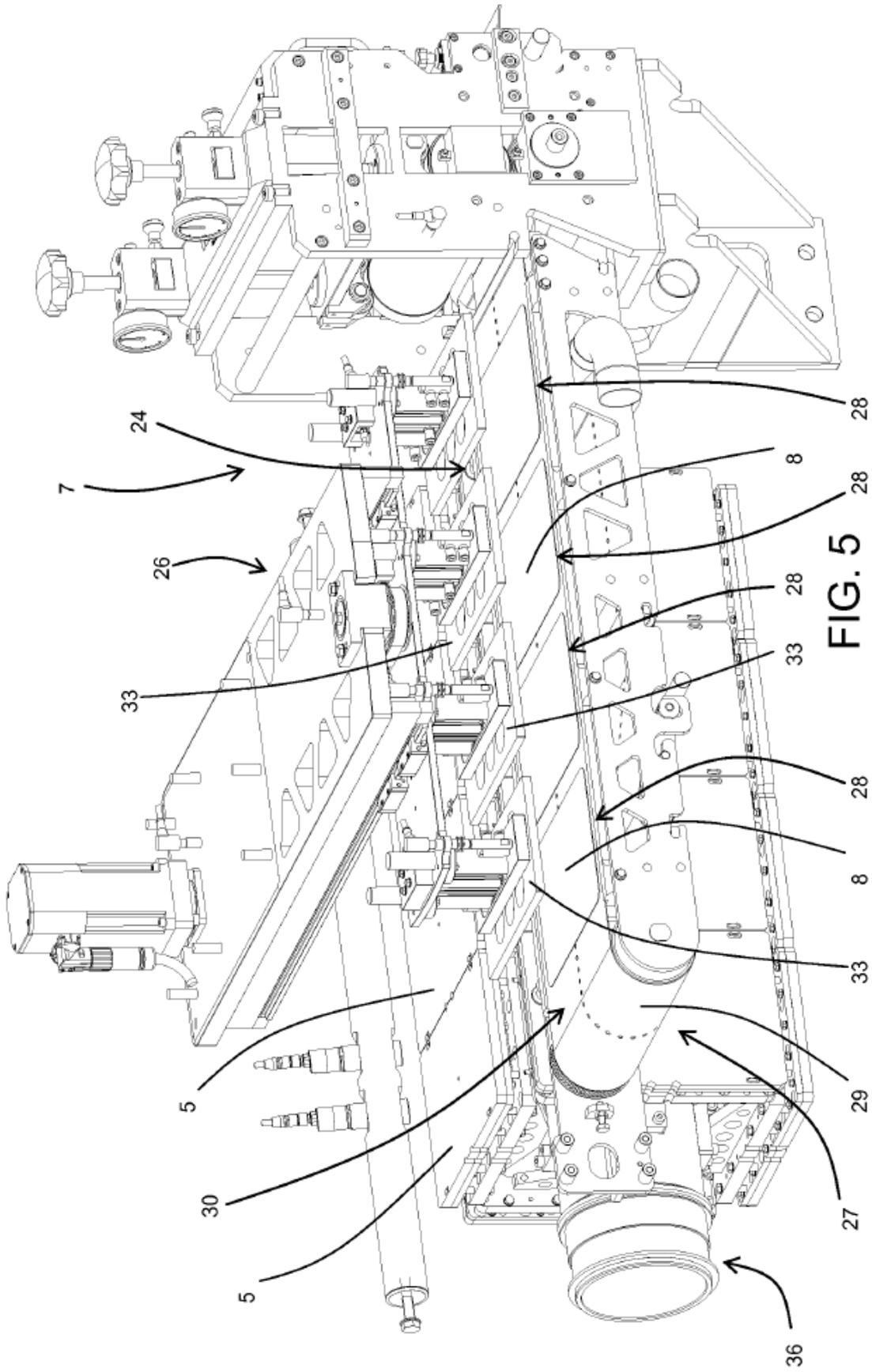


FIG. 5

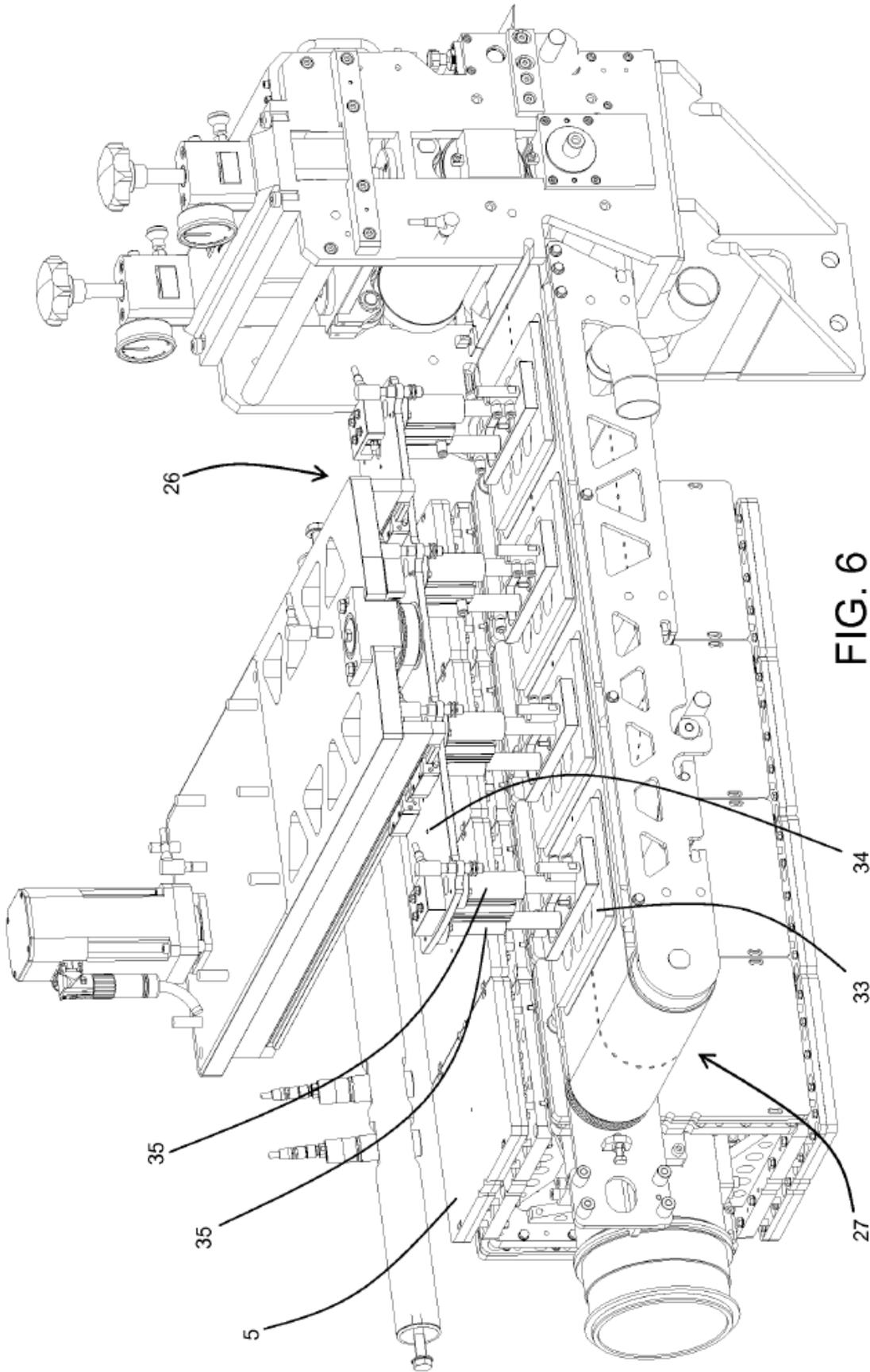


FIG. 6

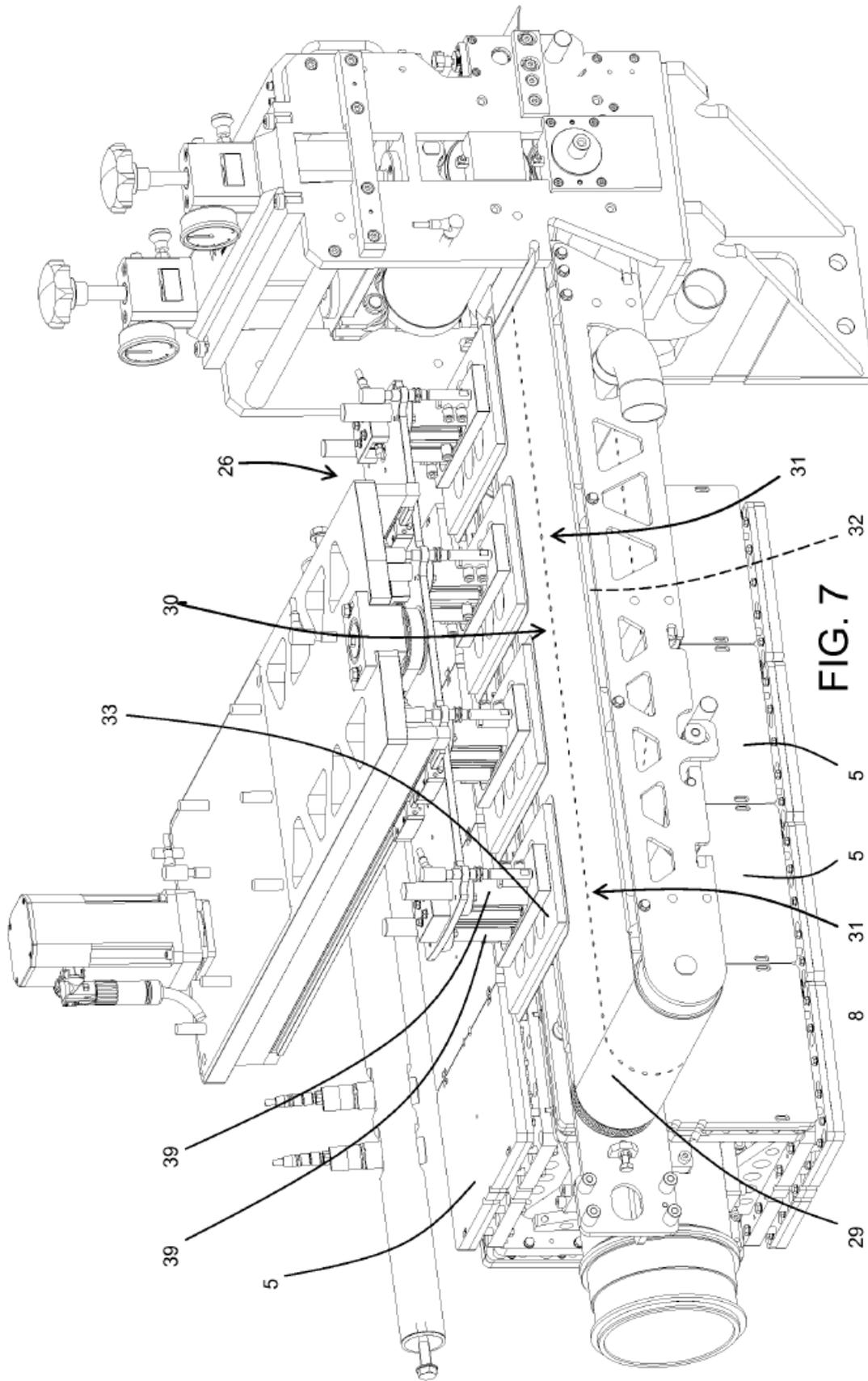


FIG. 7

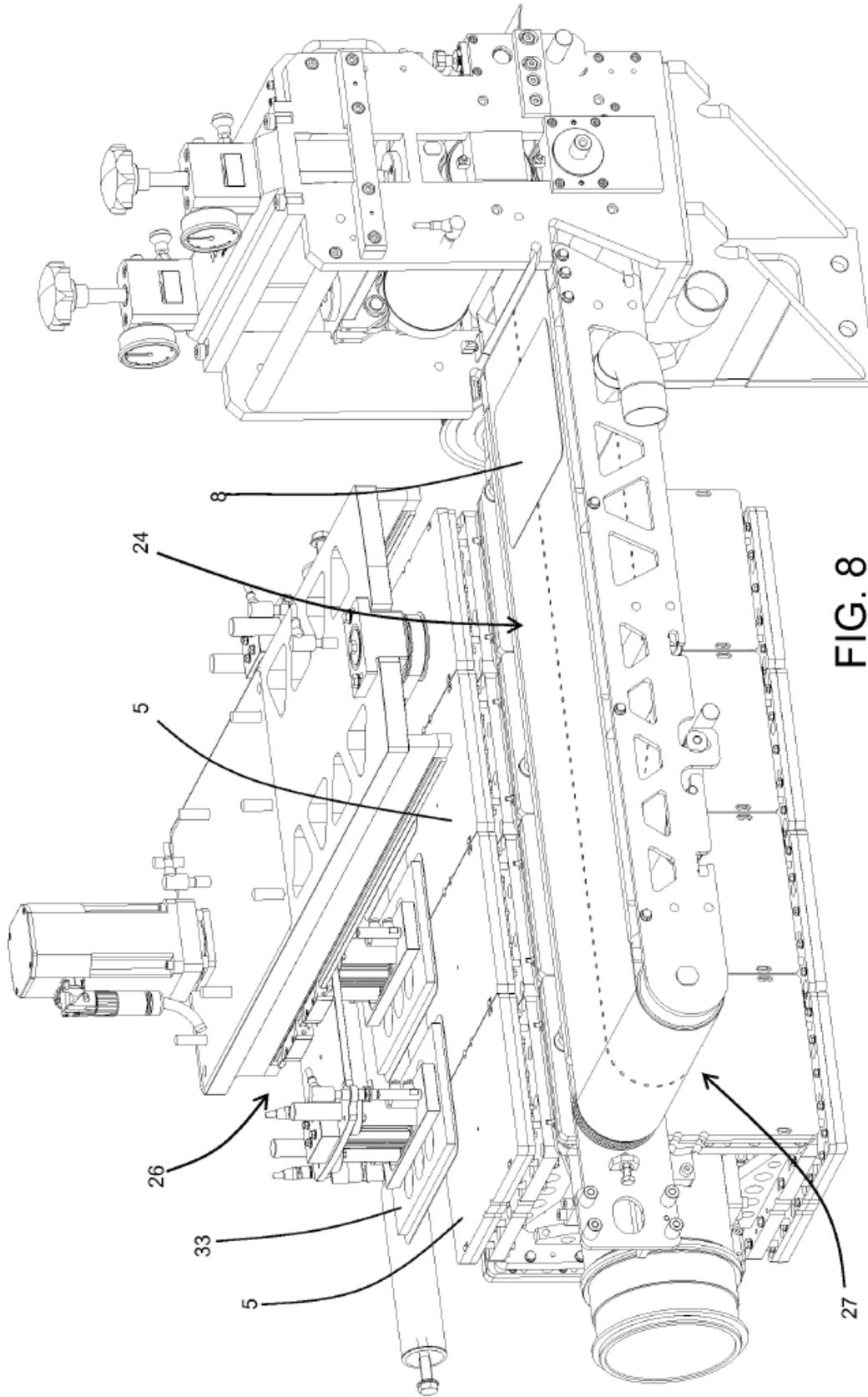


FIG. 8

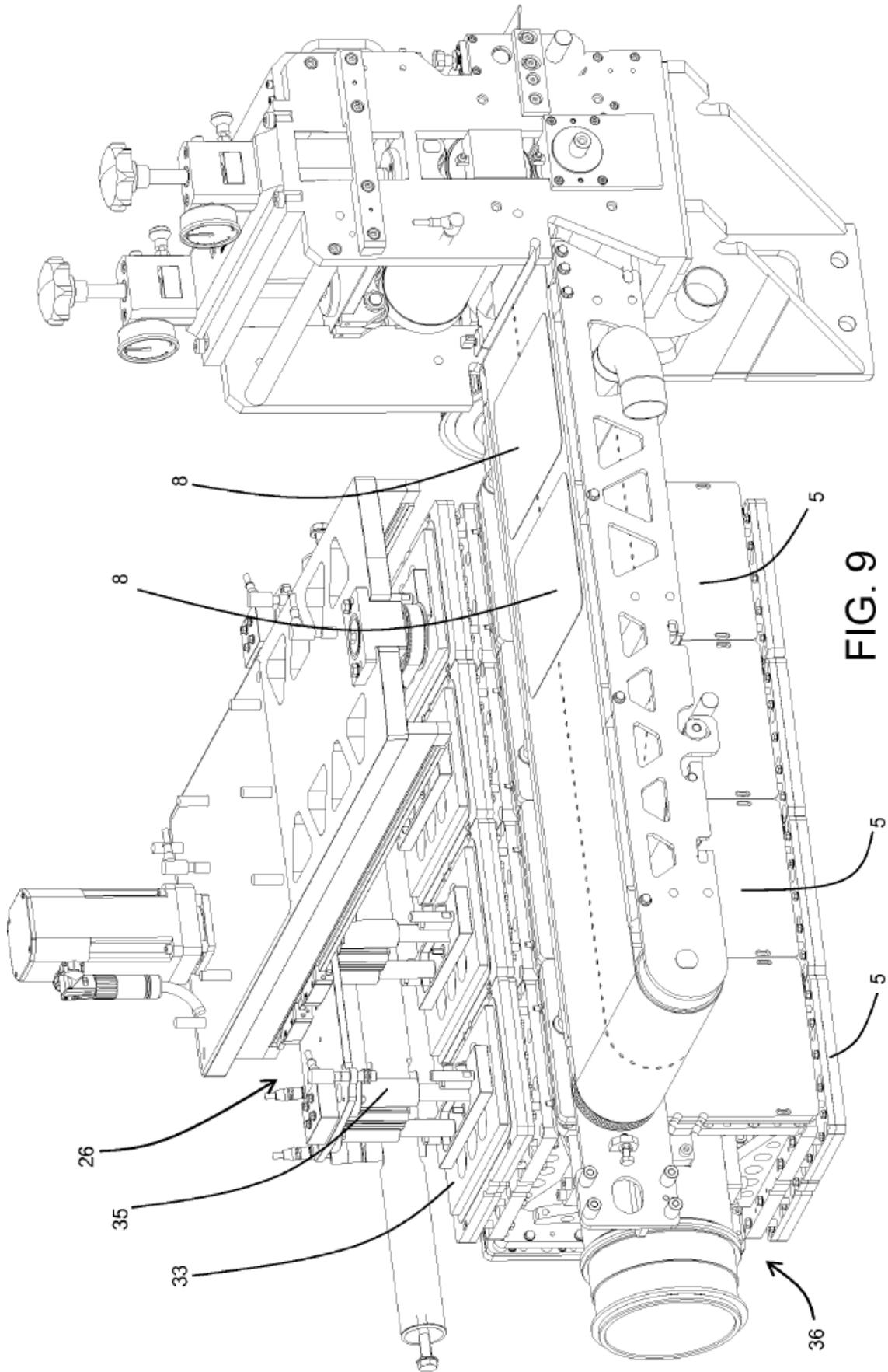


FIG. 9

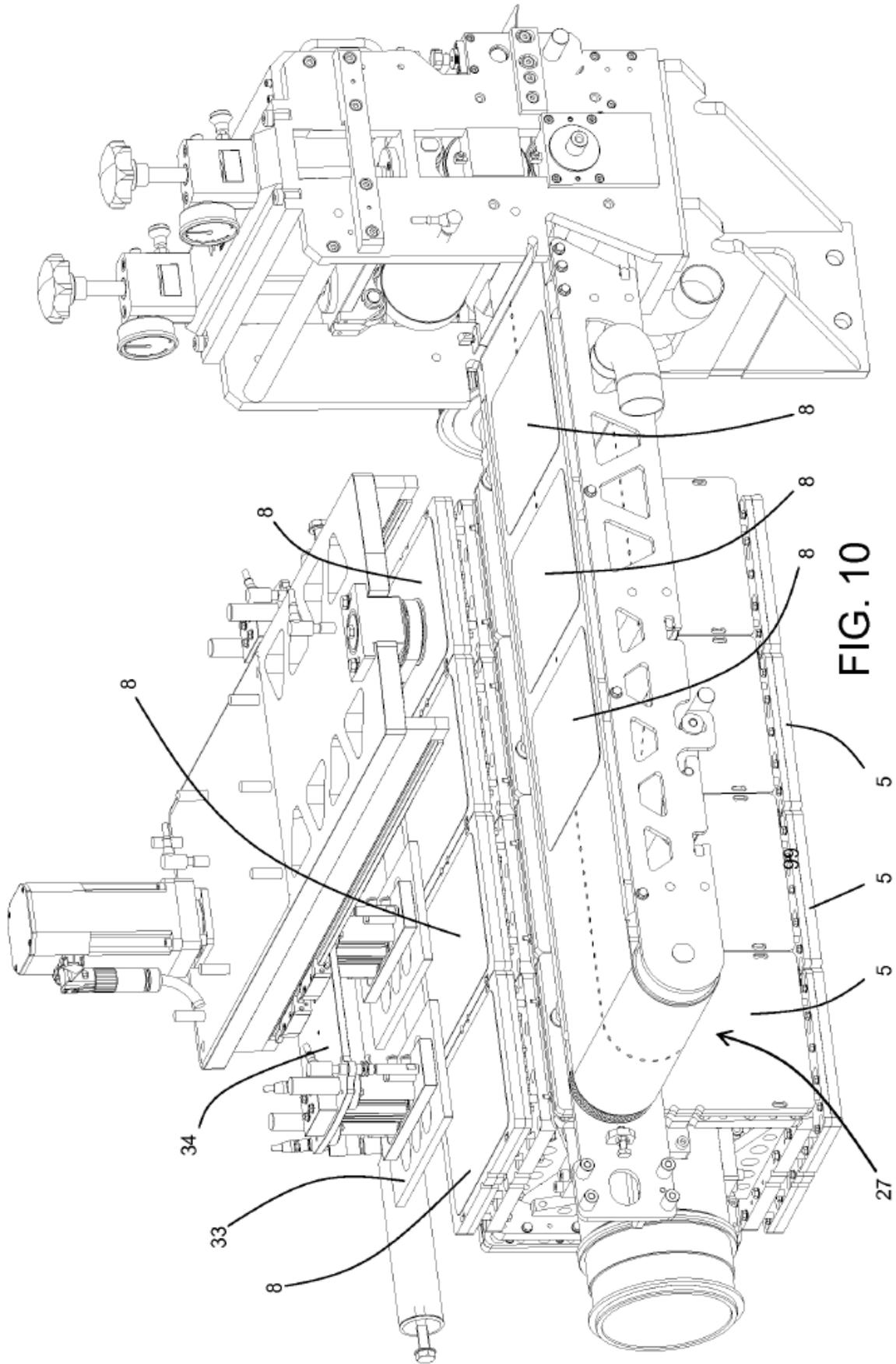


FIG. 10

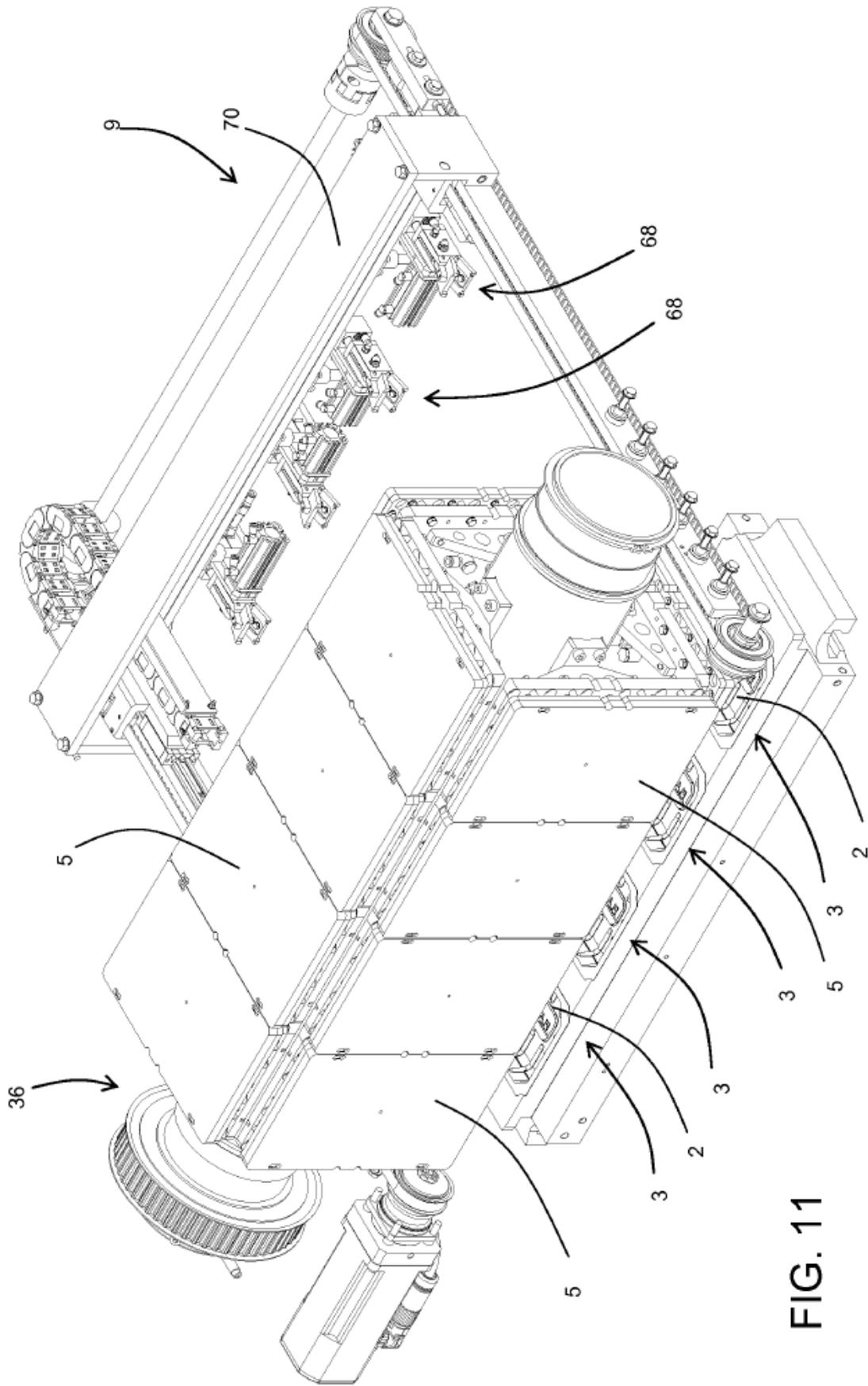


FIG. 11

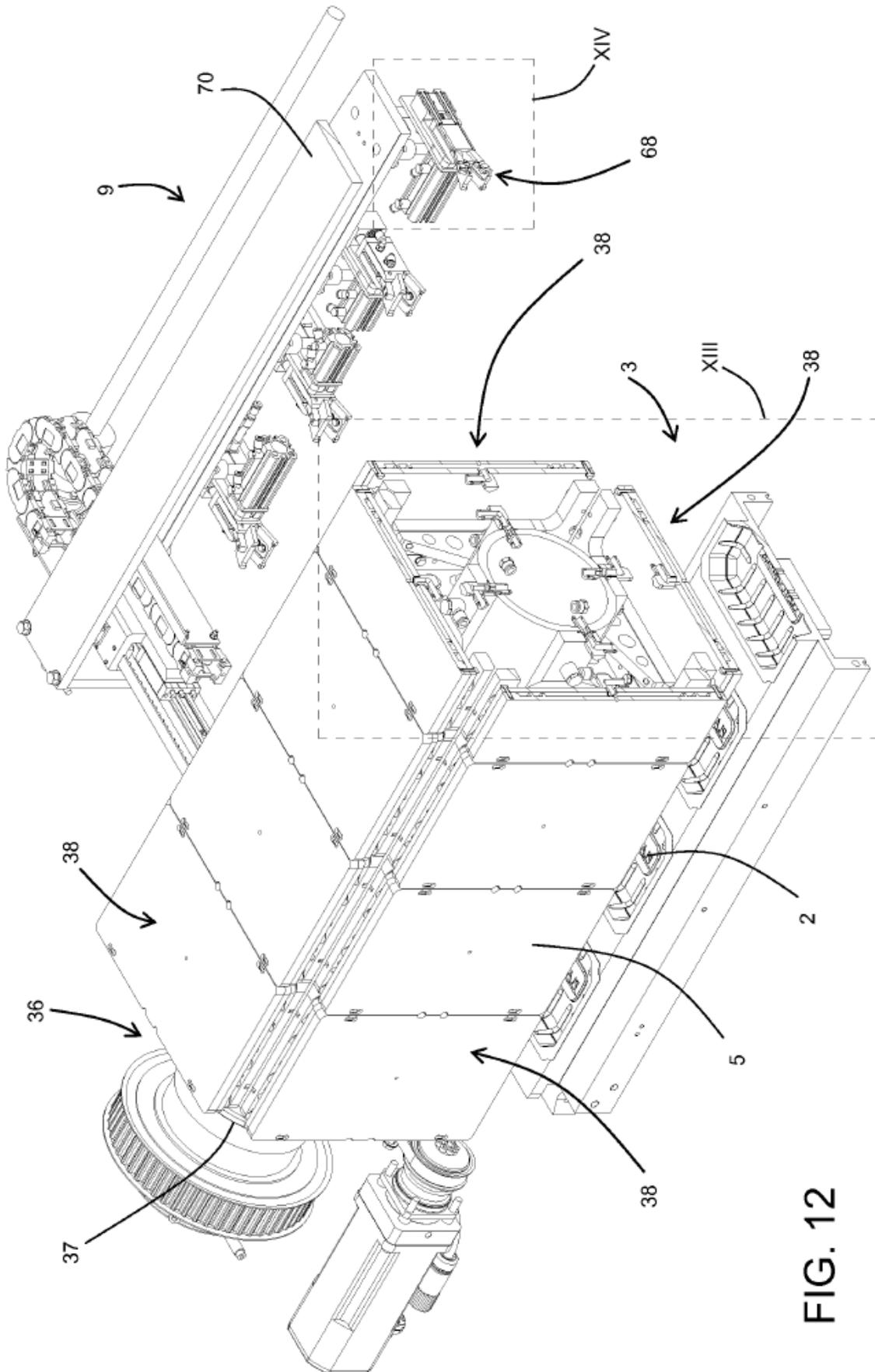


FIG. 12

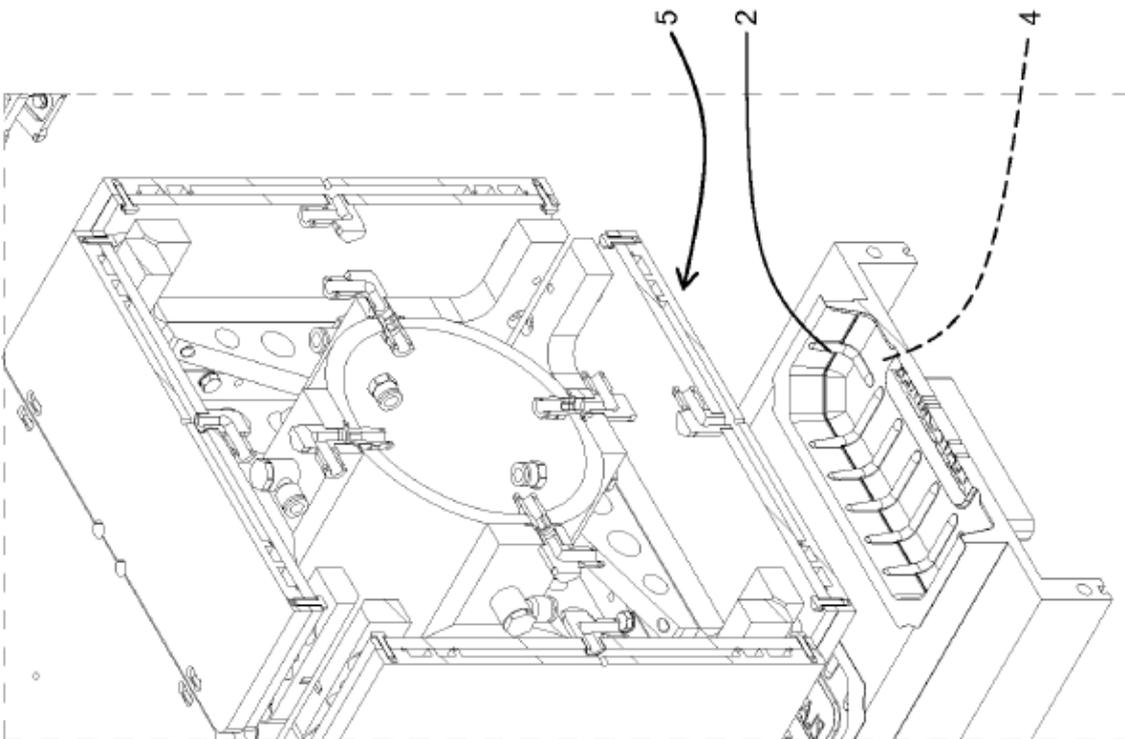


FIG. 13

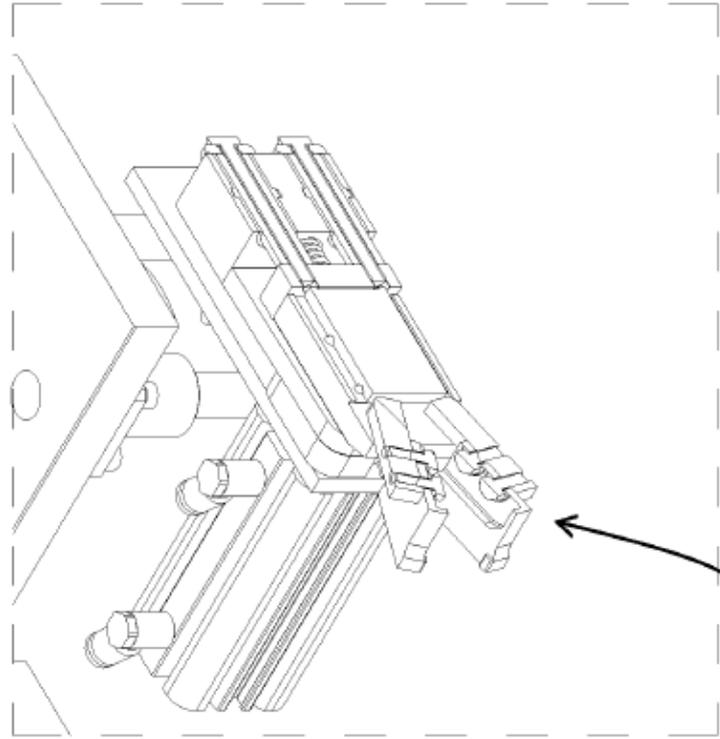


FIG. 14

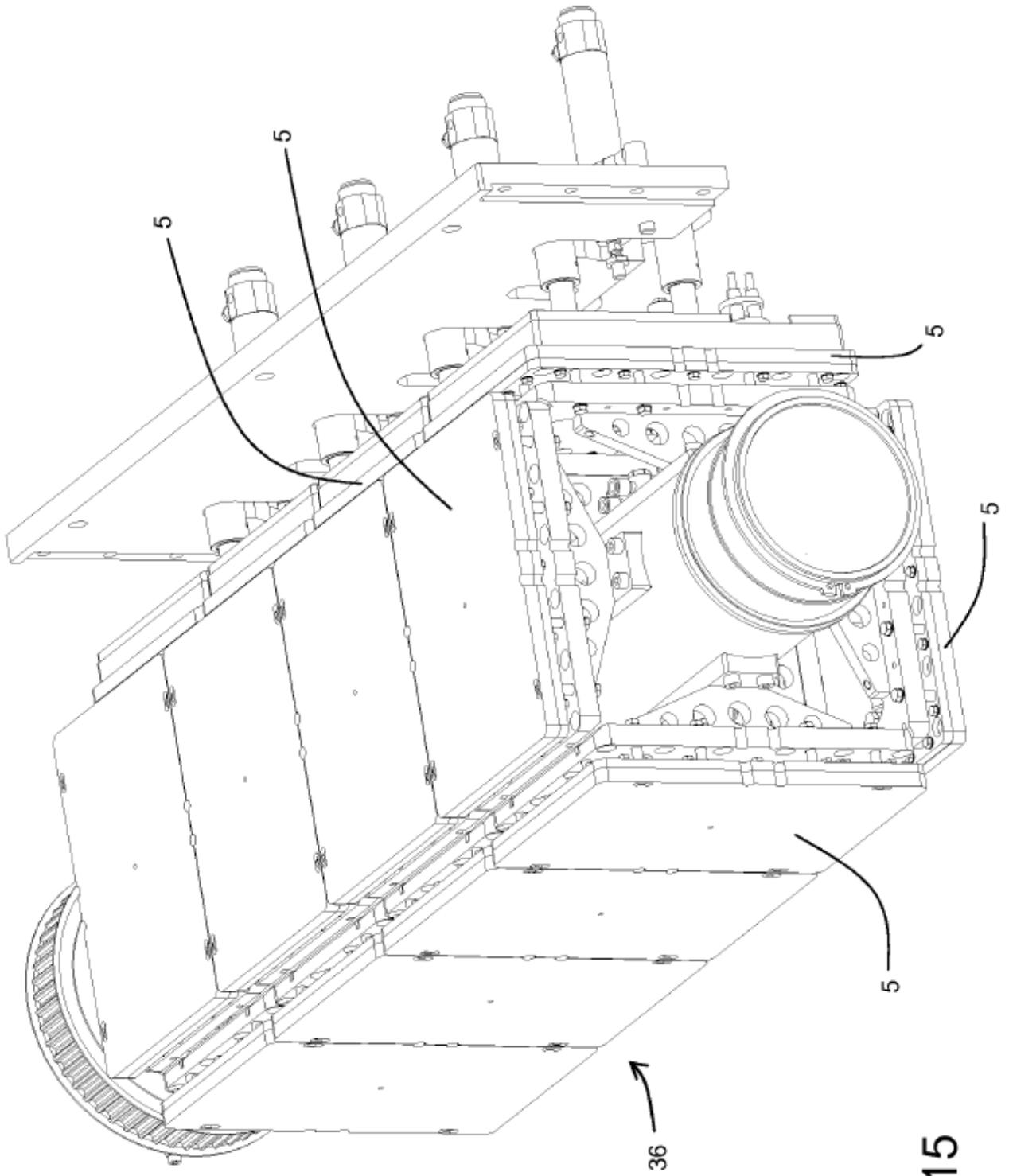


FIG. 15

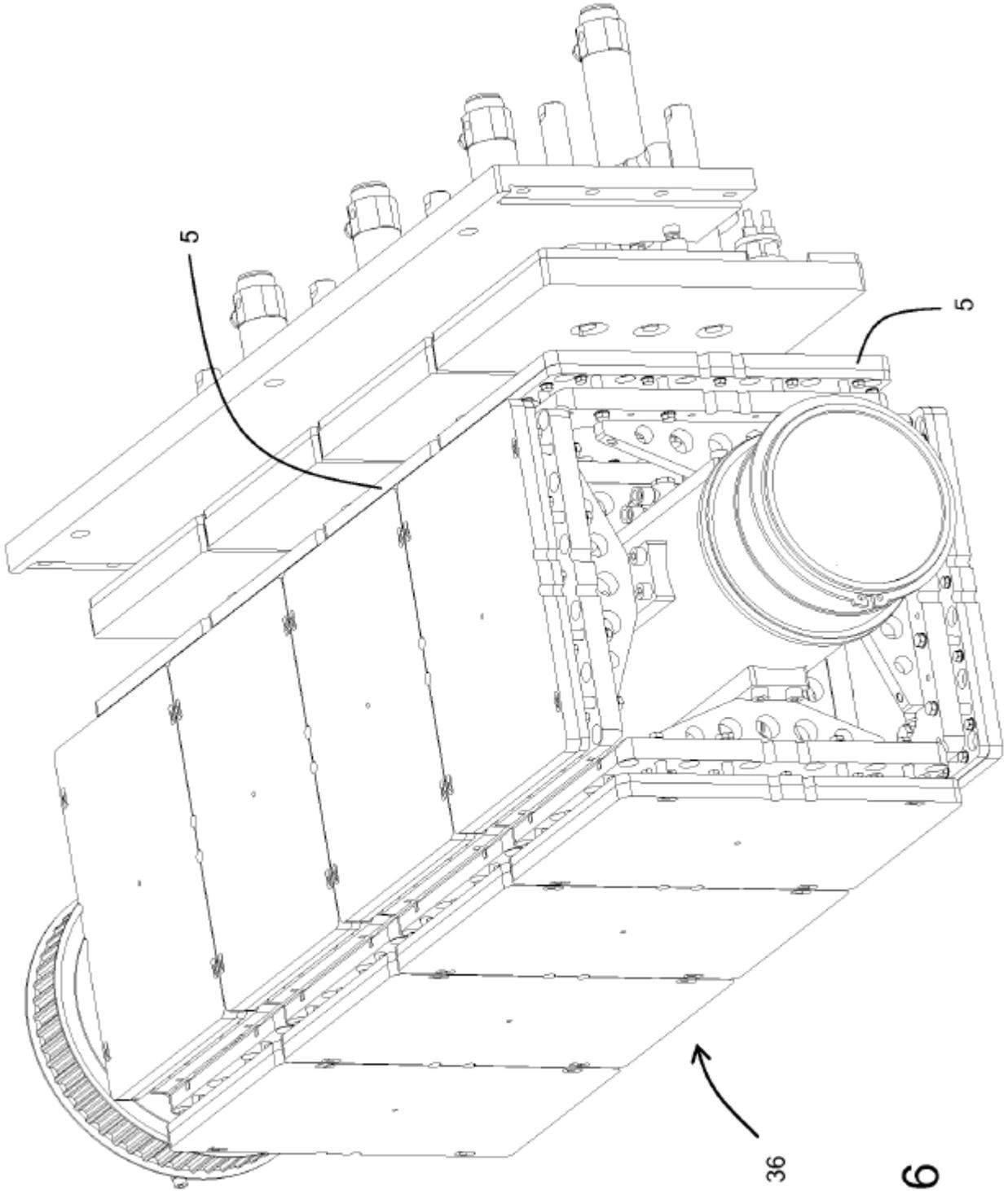


FIG. 16

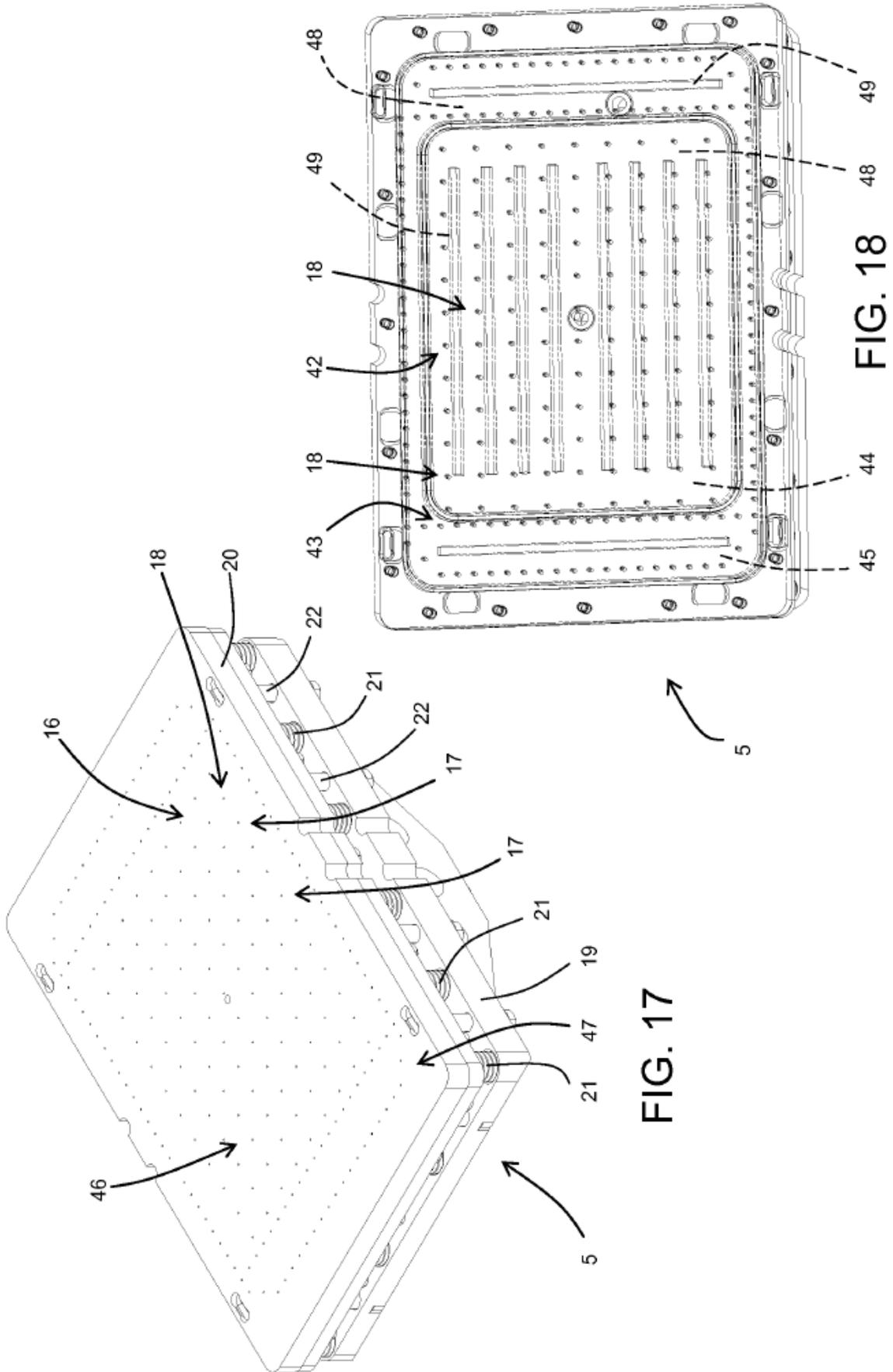


FIG. 17

FIG. 18

FIG. 19

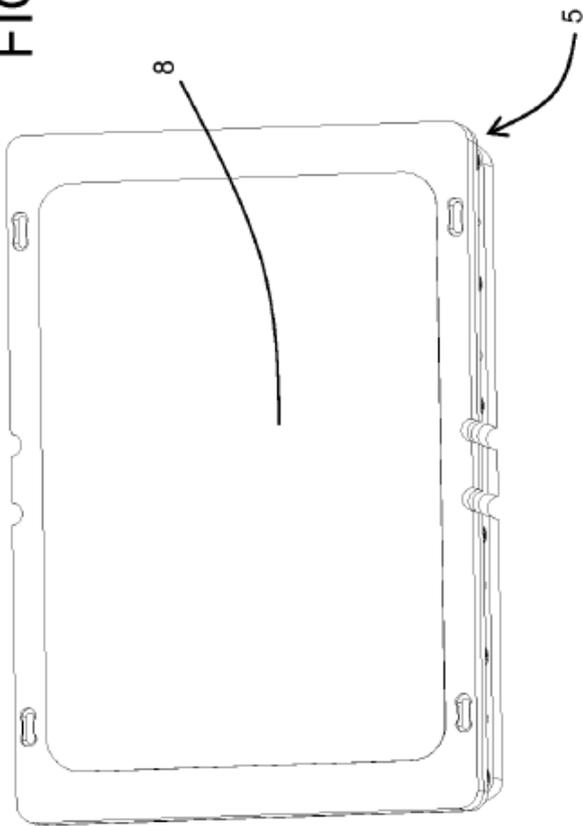


FIG. 20

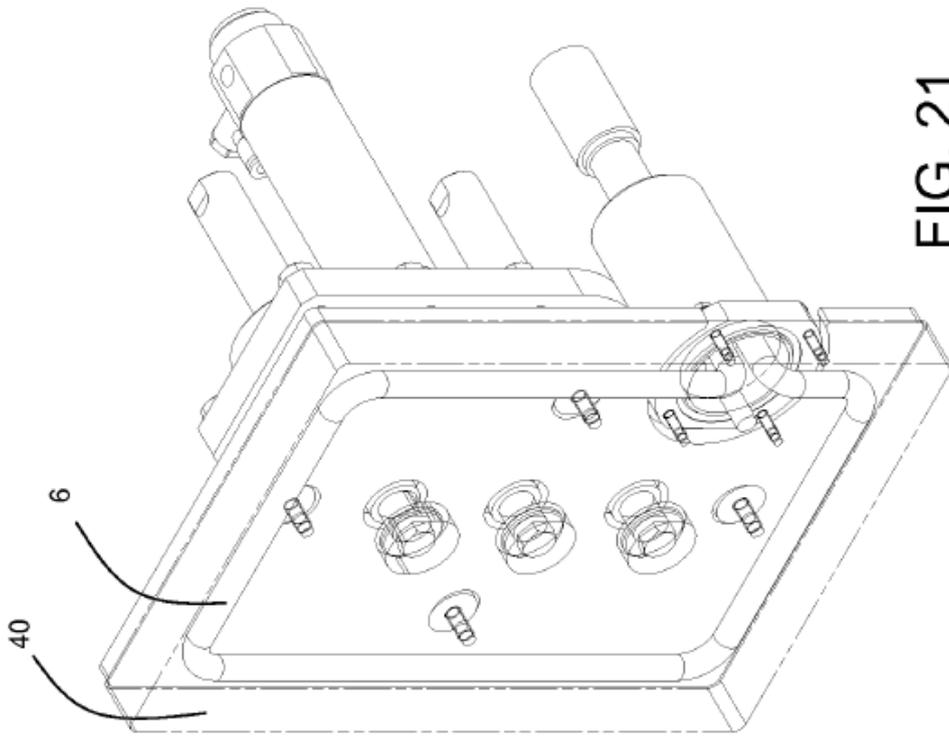
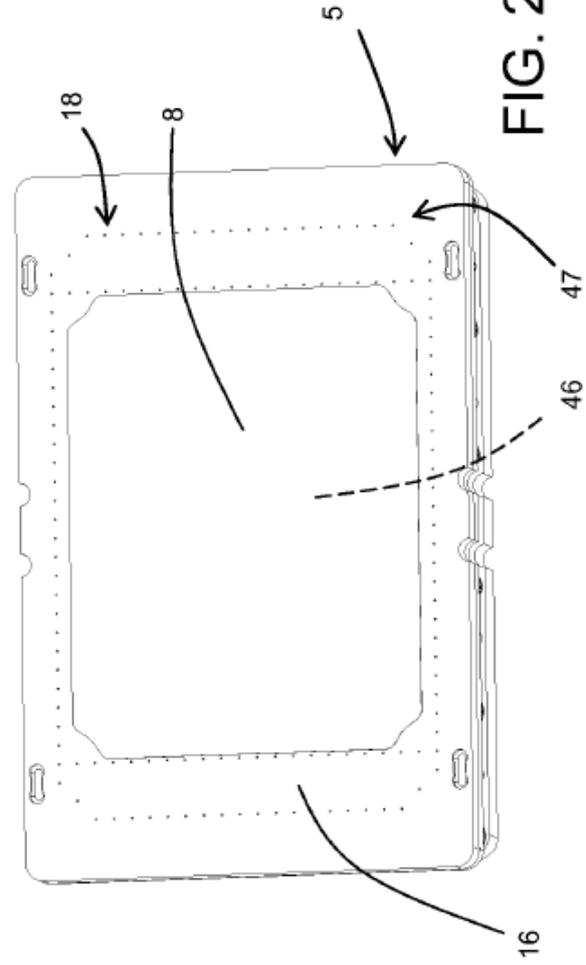


FIG. 21

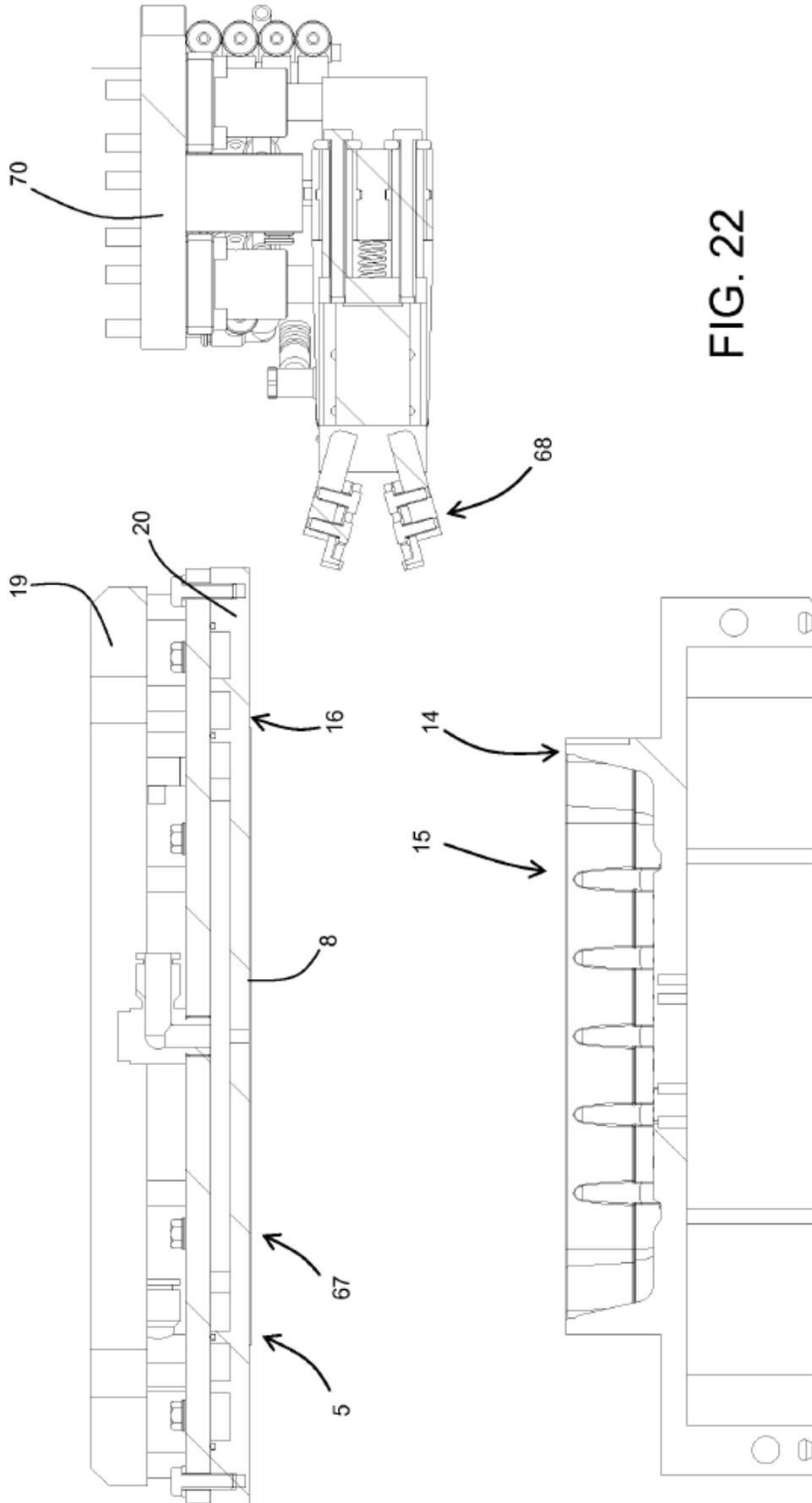
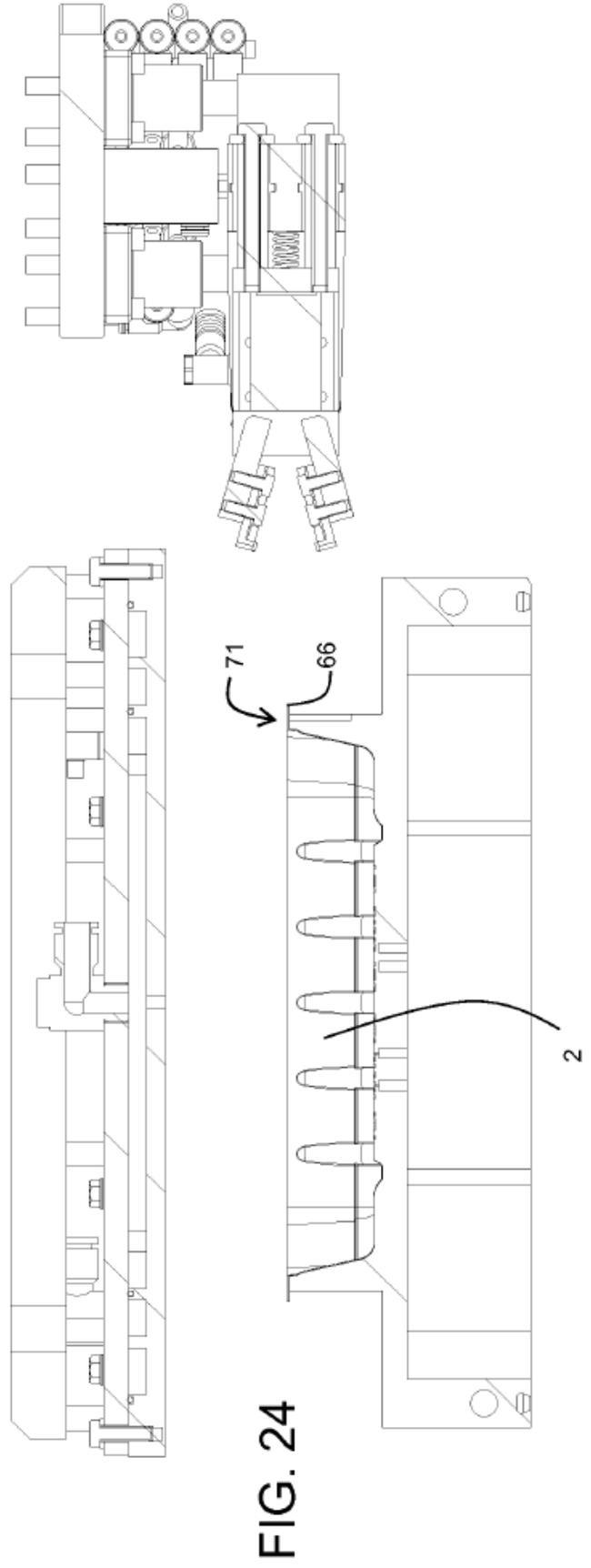
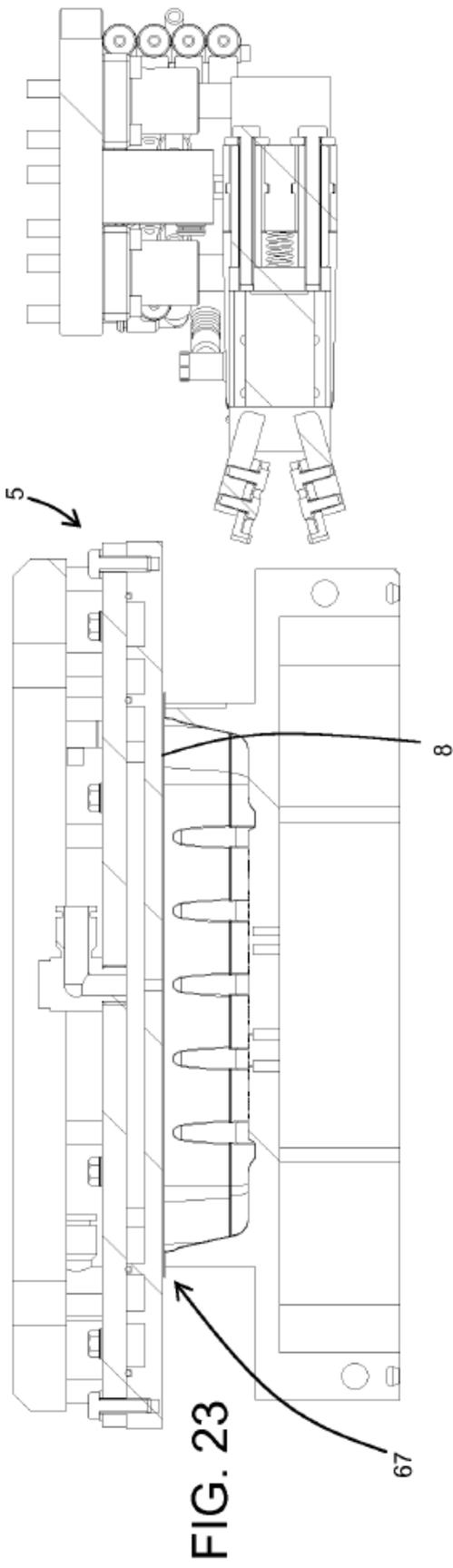


FIG. 22



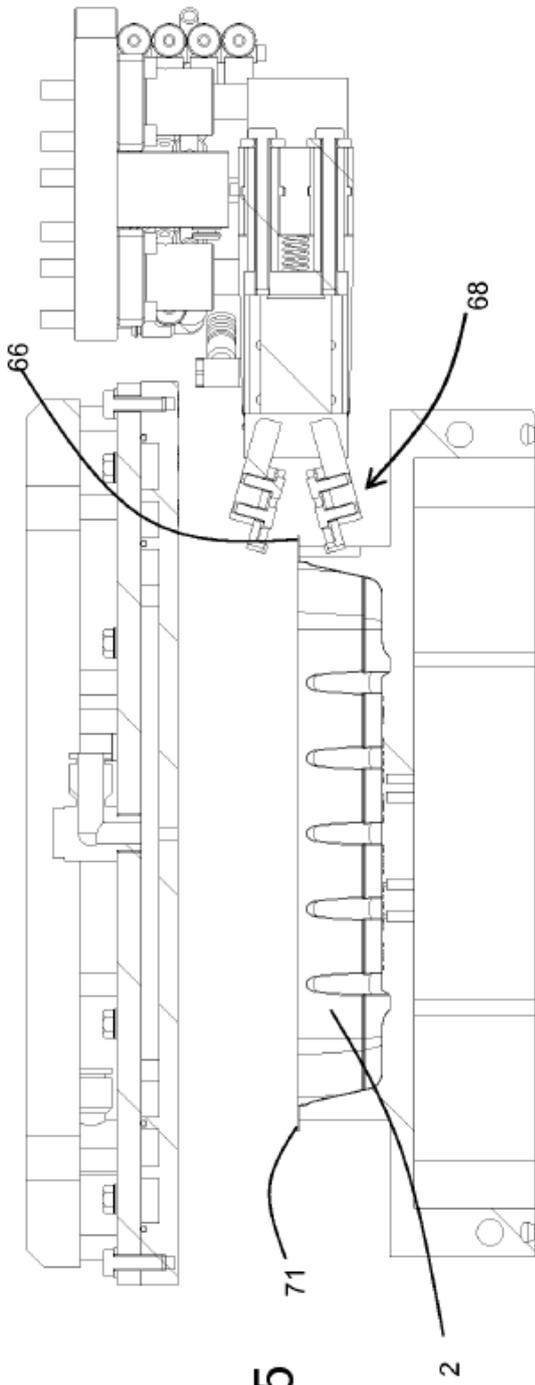


FIG. 25

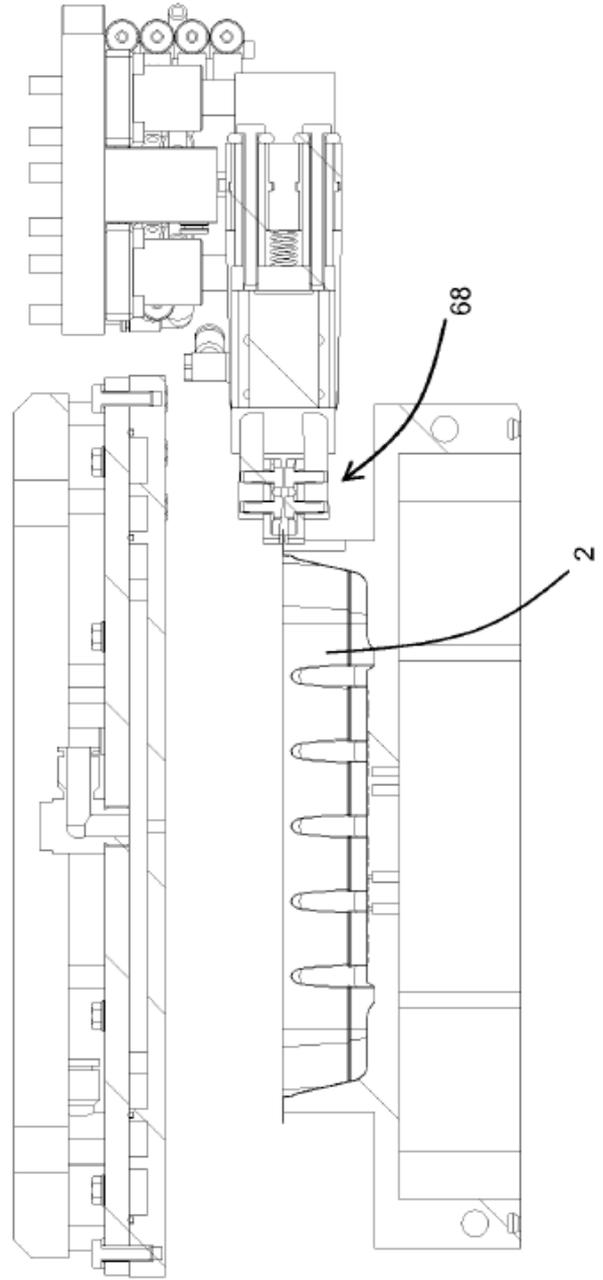


FIG. 26

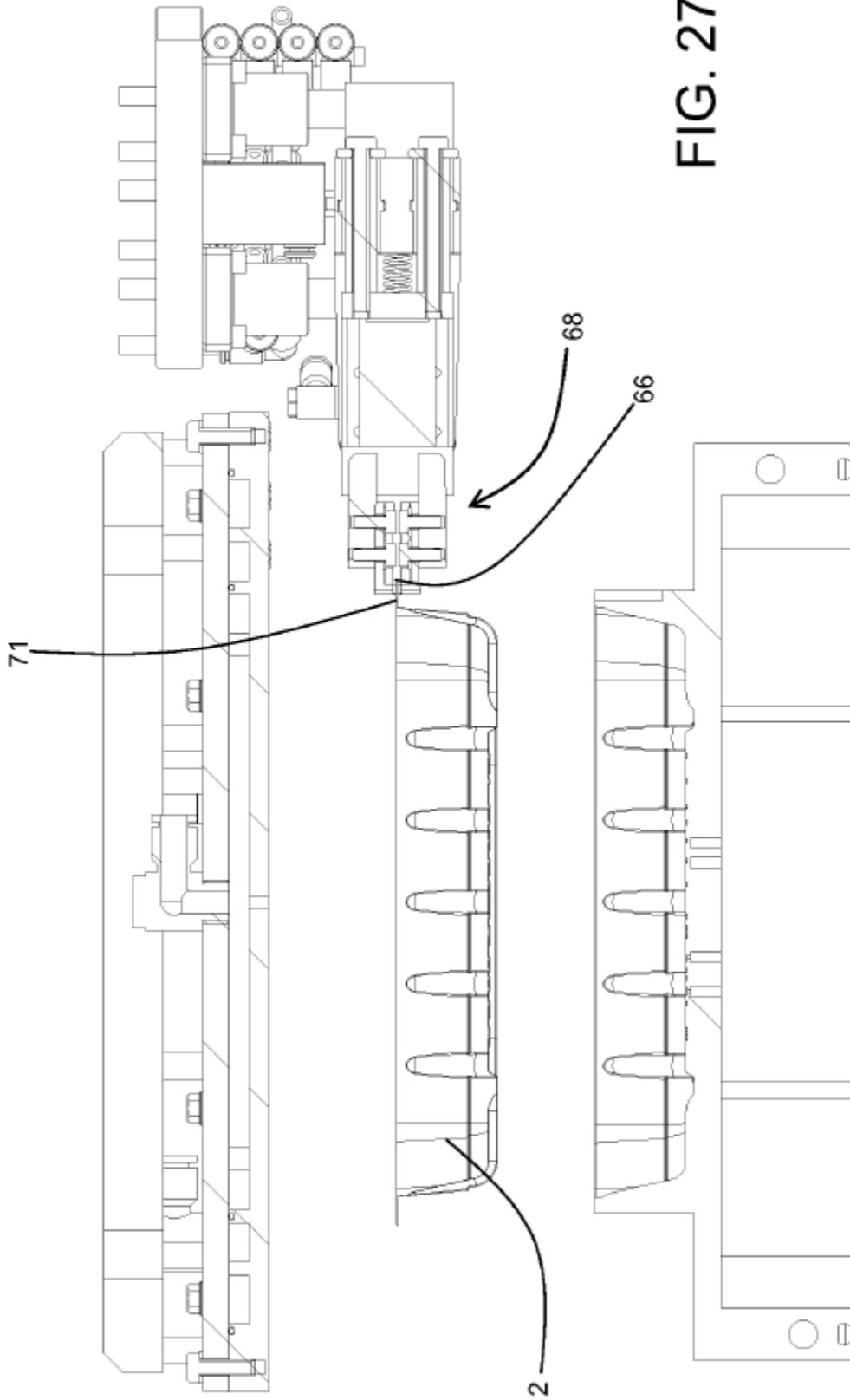


FIG. 27

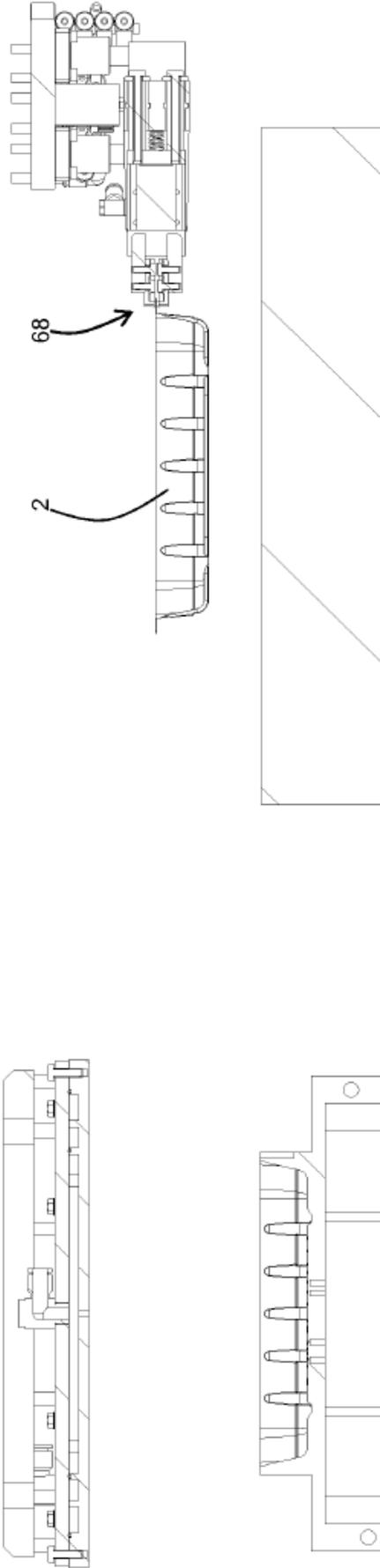
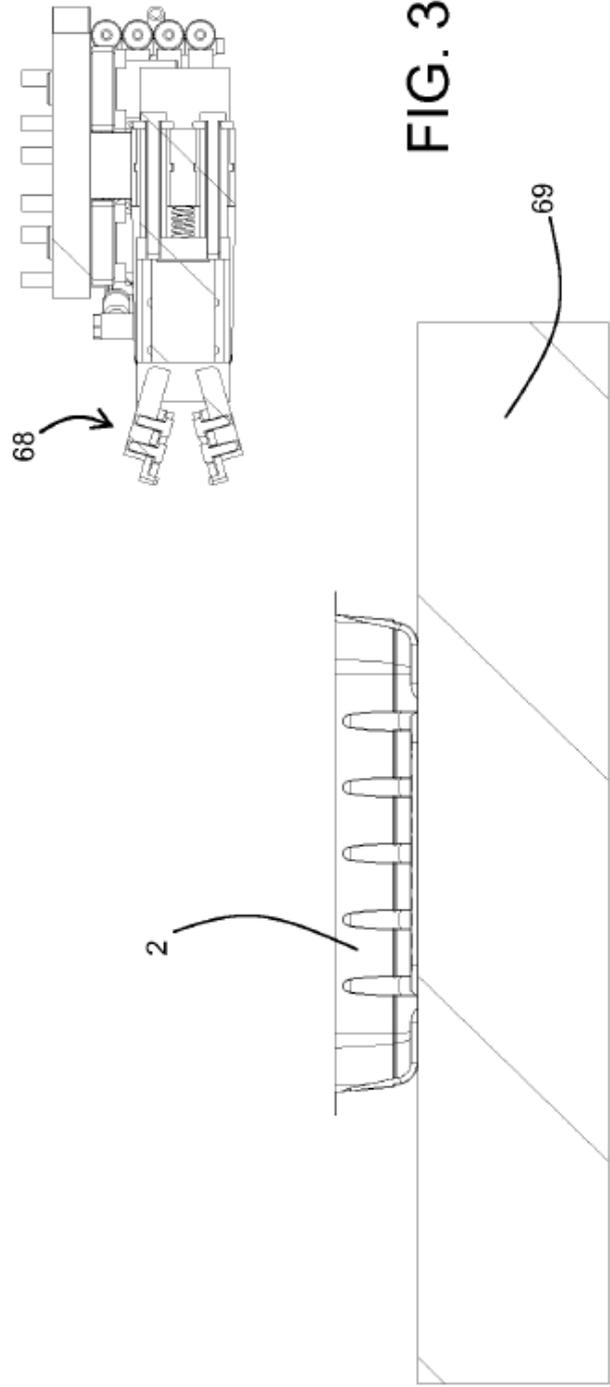
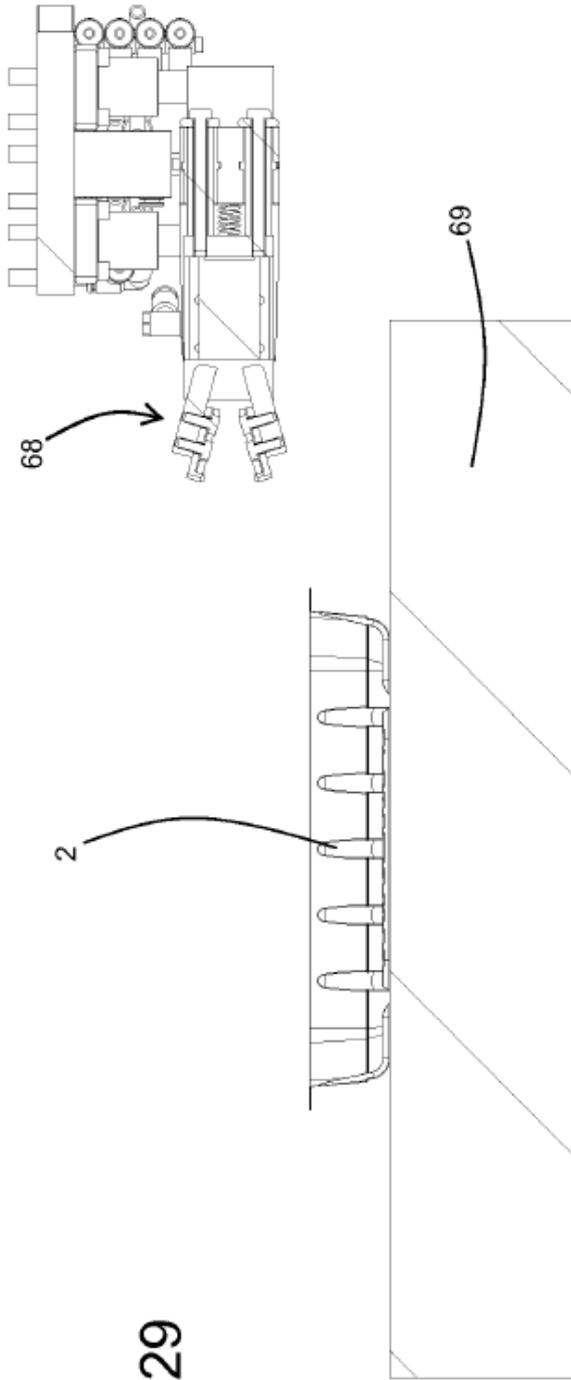


FIG. 28



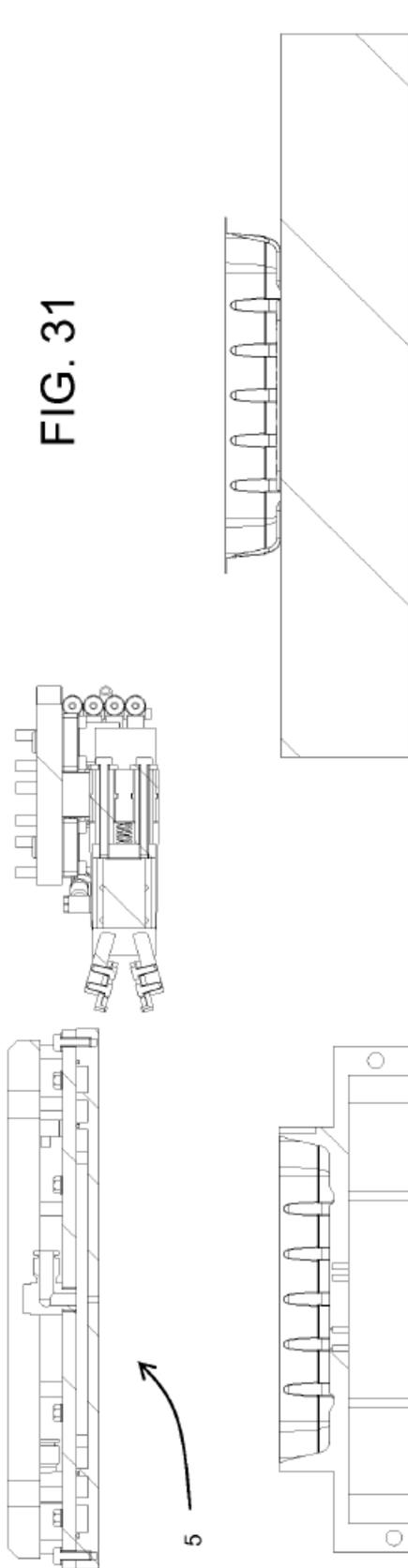


FIG. 31

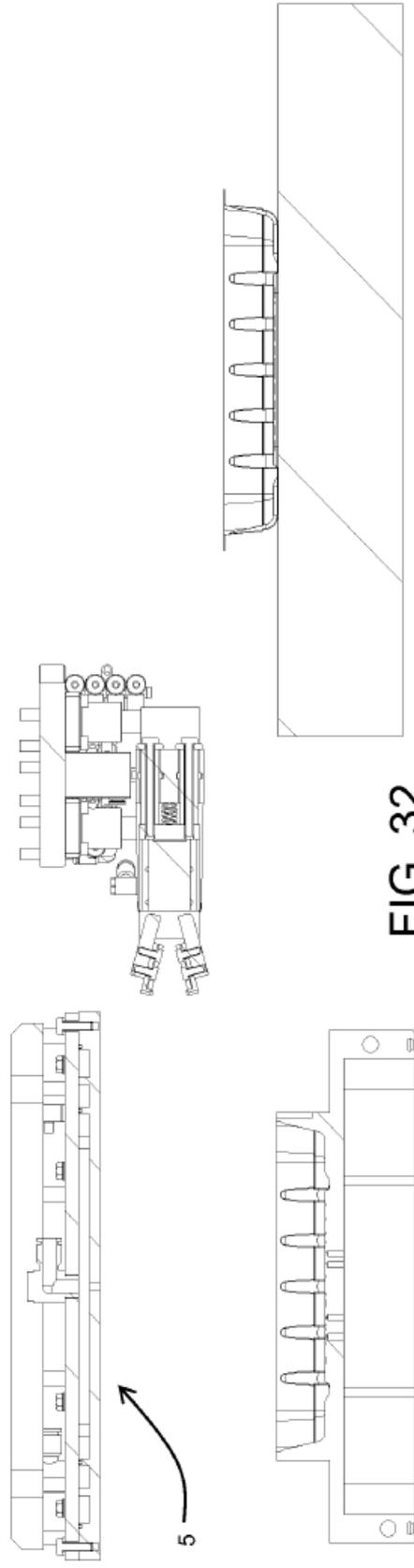
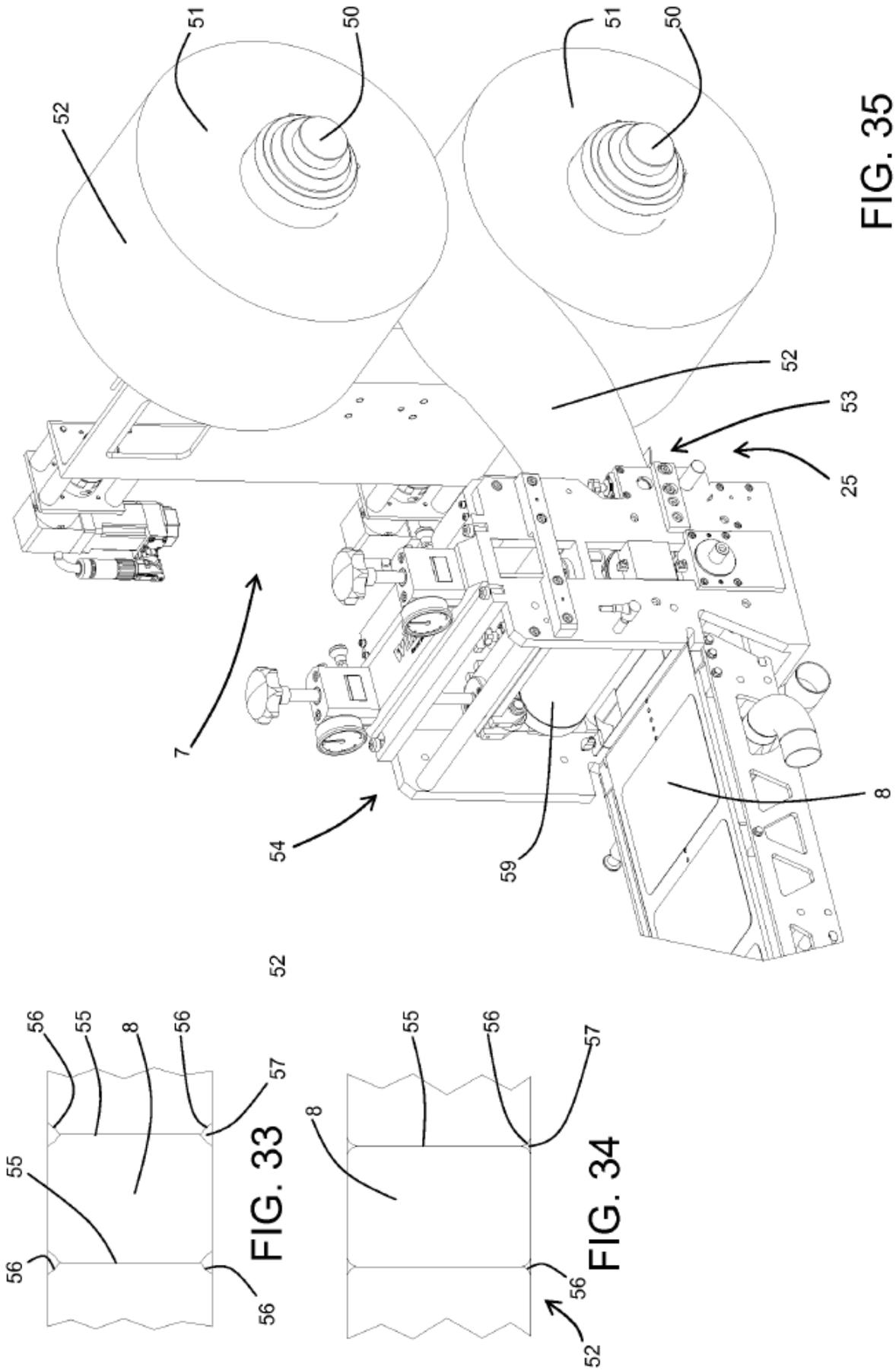


FIG. 32



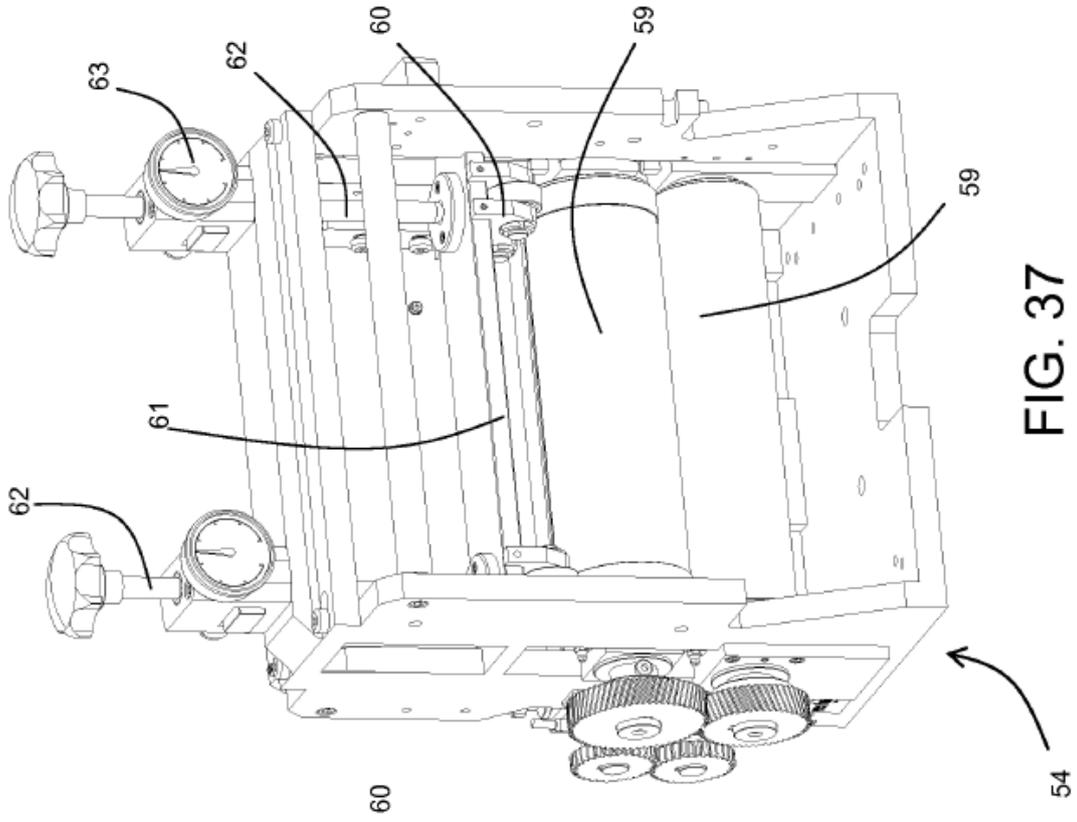


FIG. 37

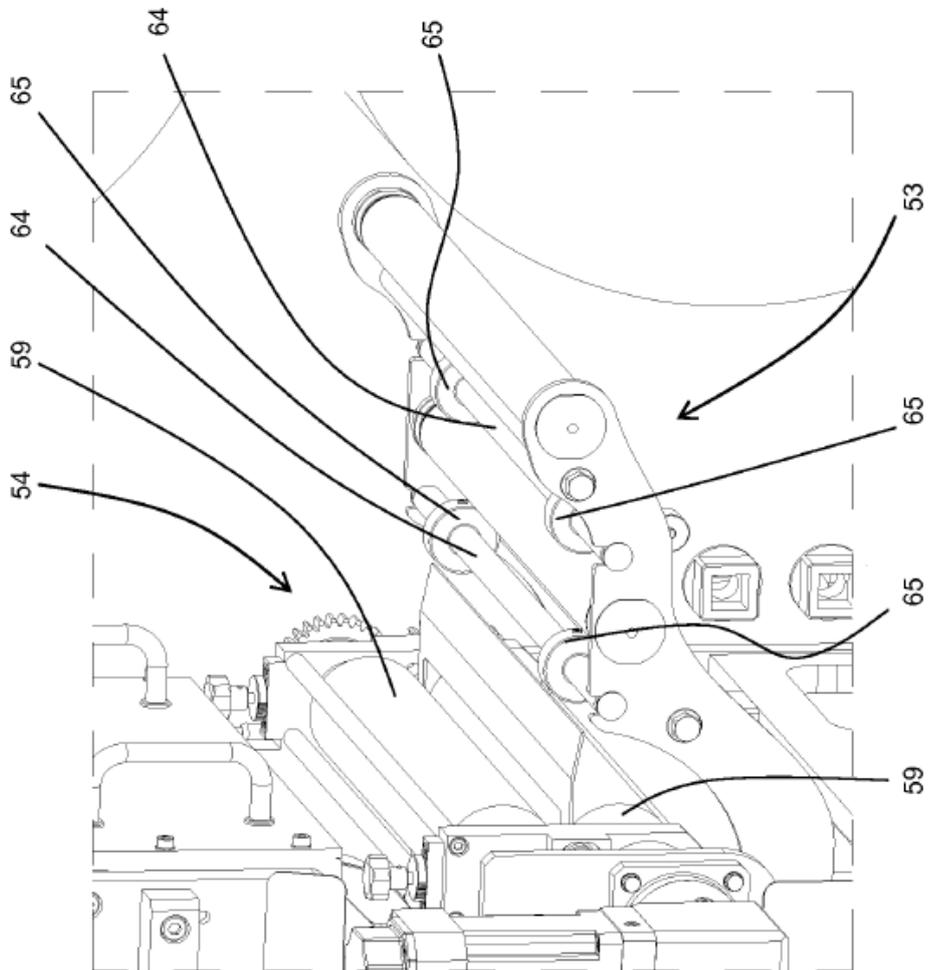


FIG. 36

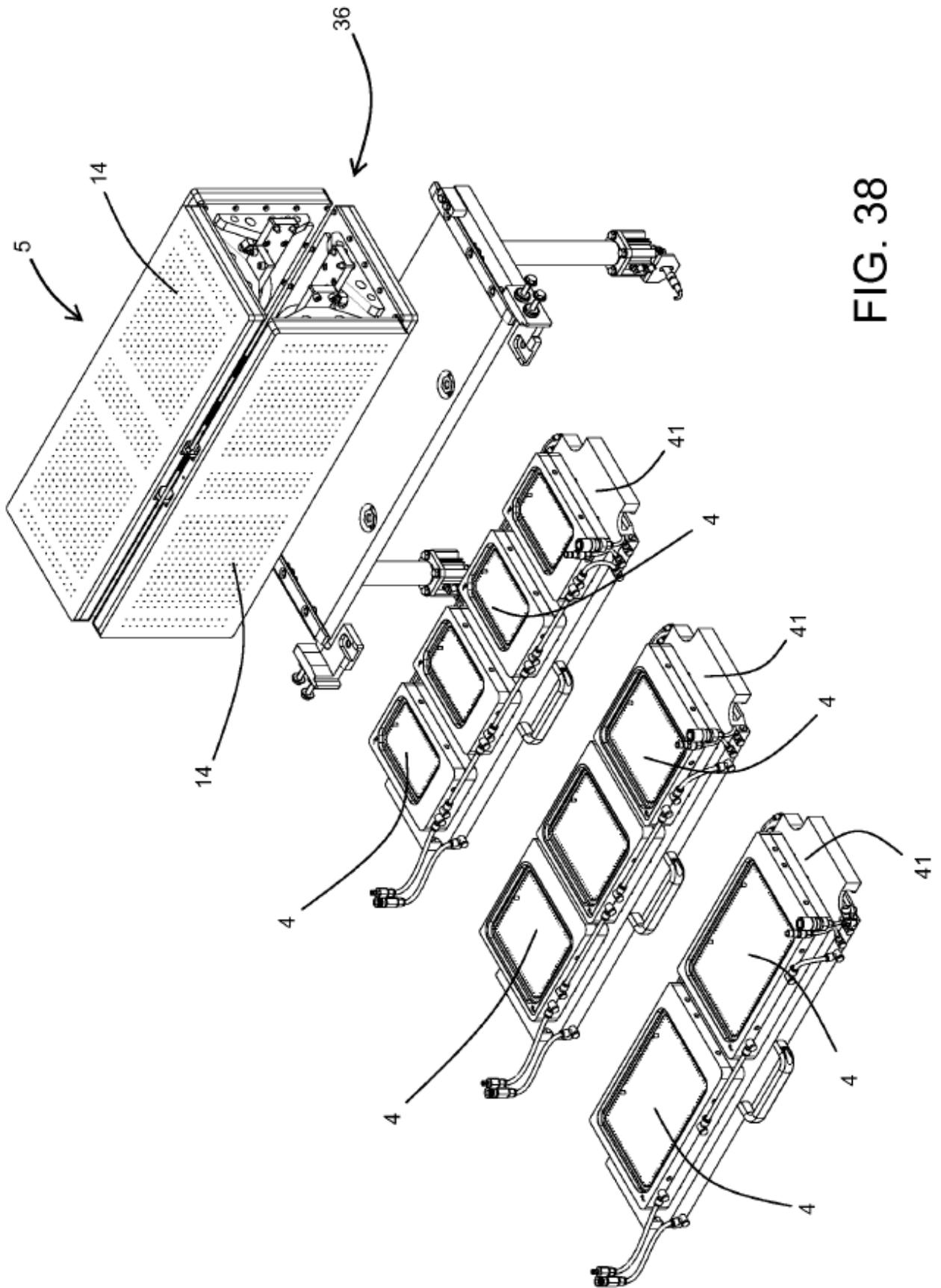


FIG. 38

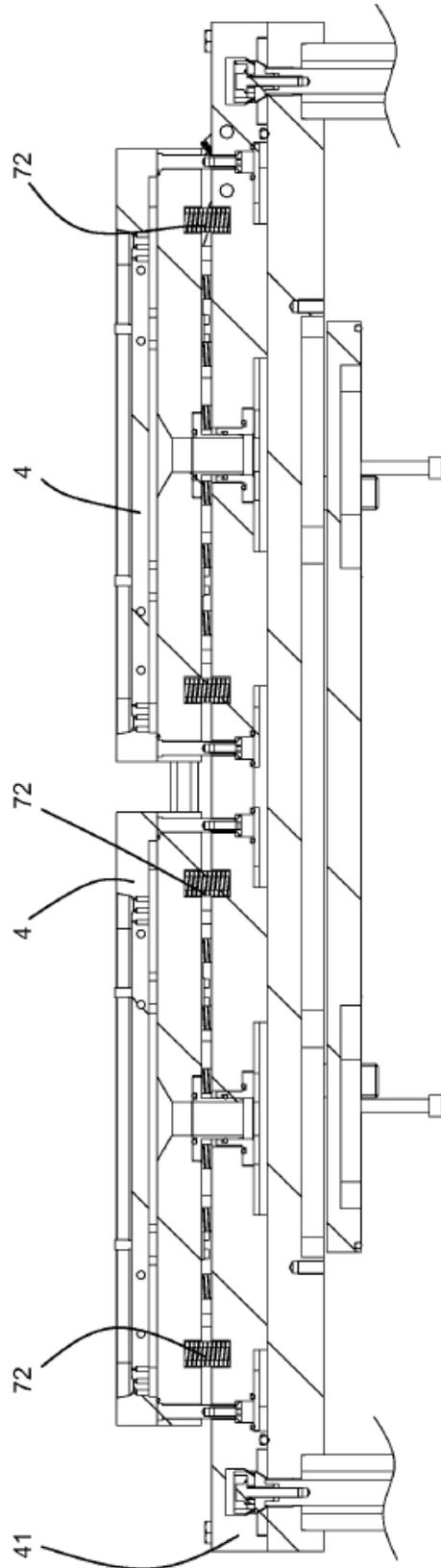


FIG. 39

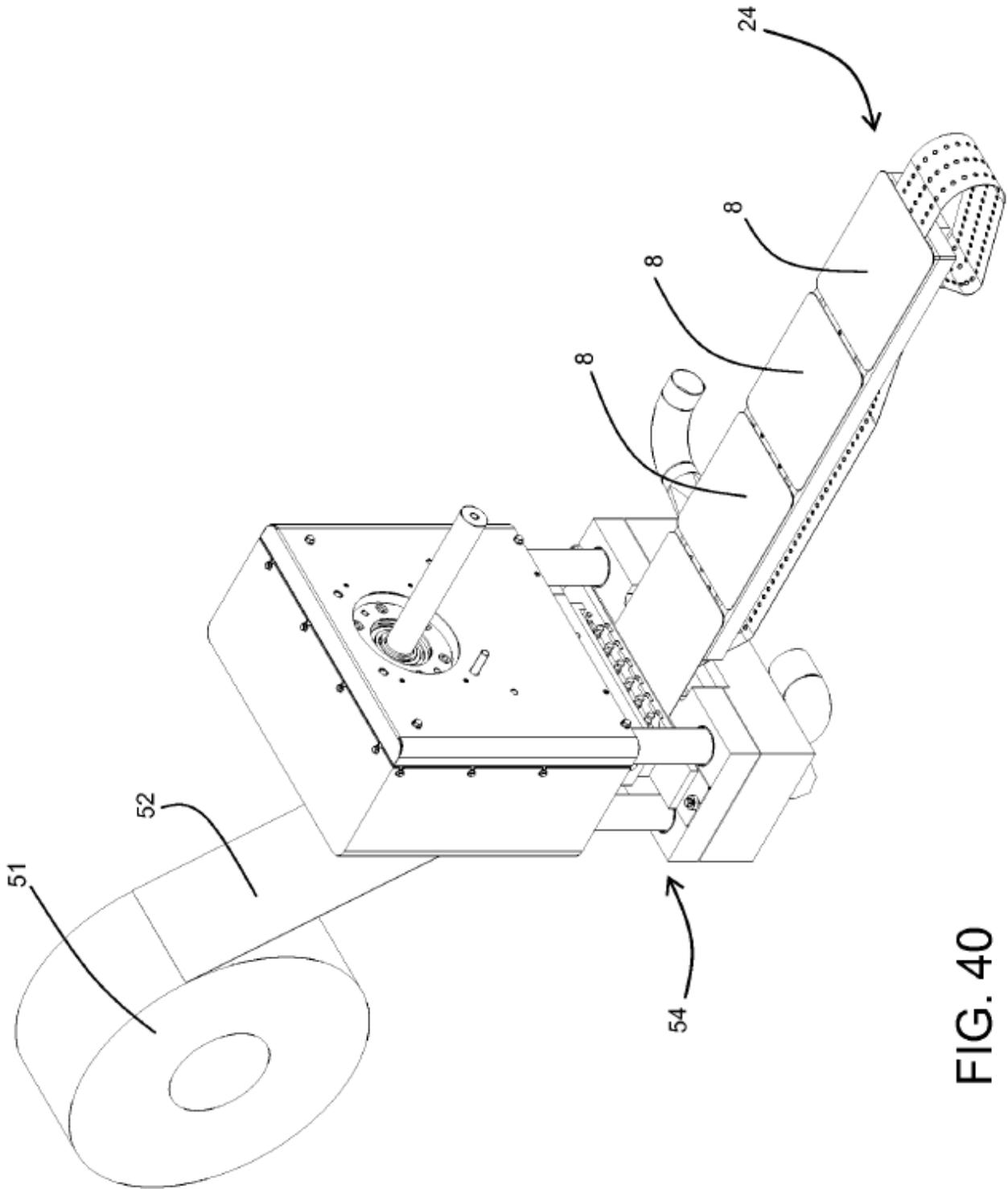


FIG. 40

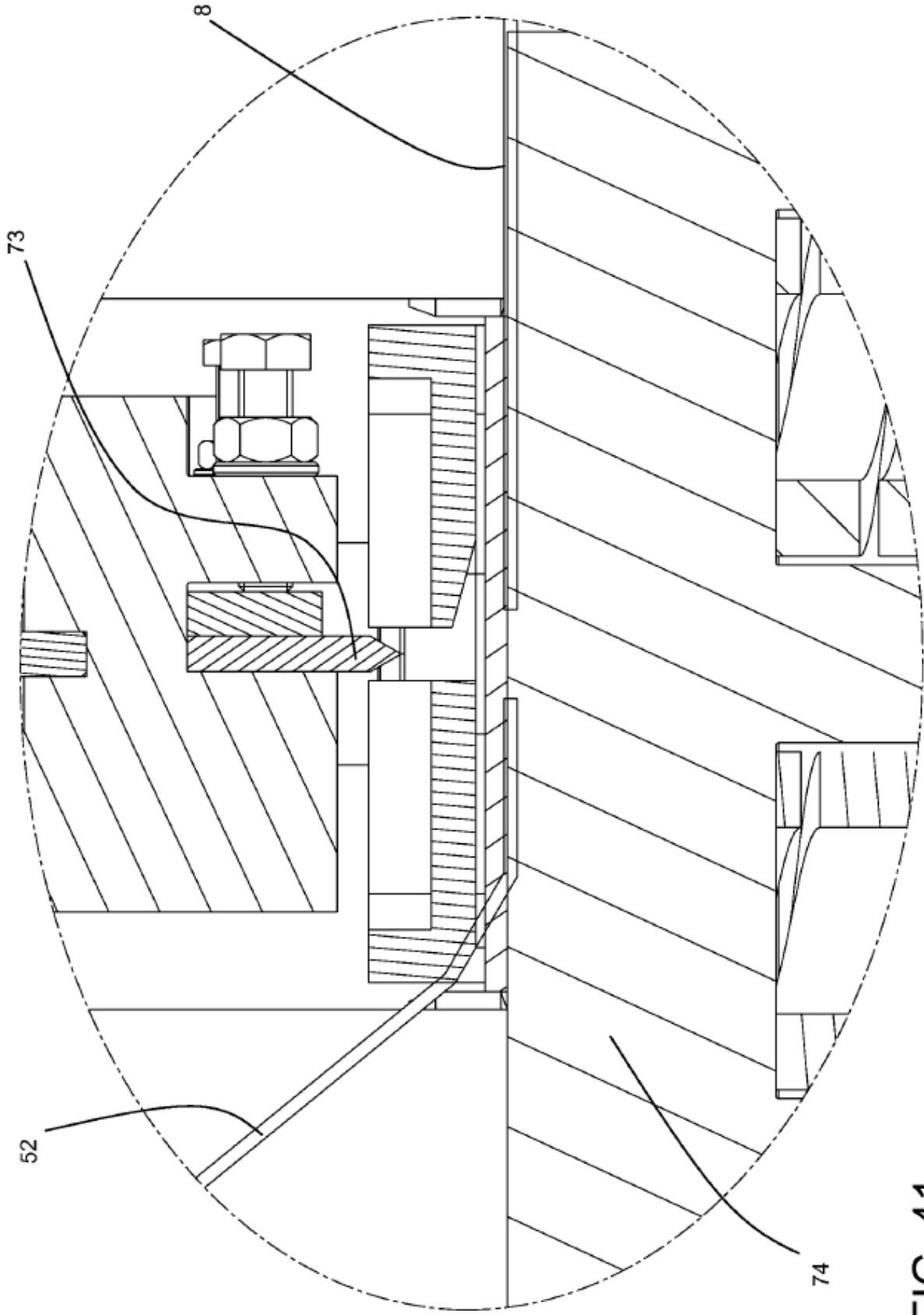


FIG. 41

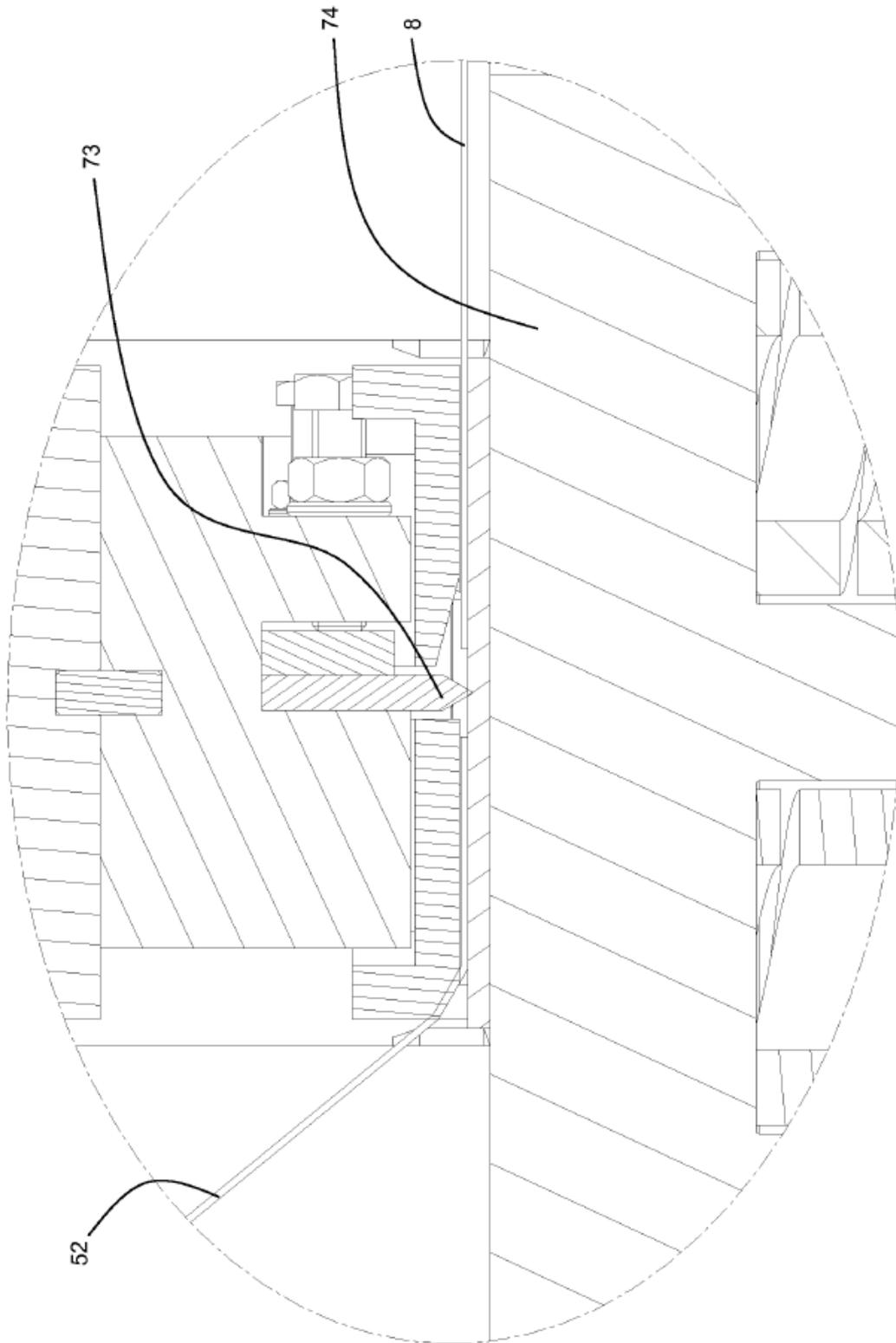


FIG. 42

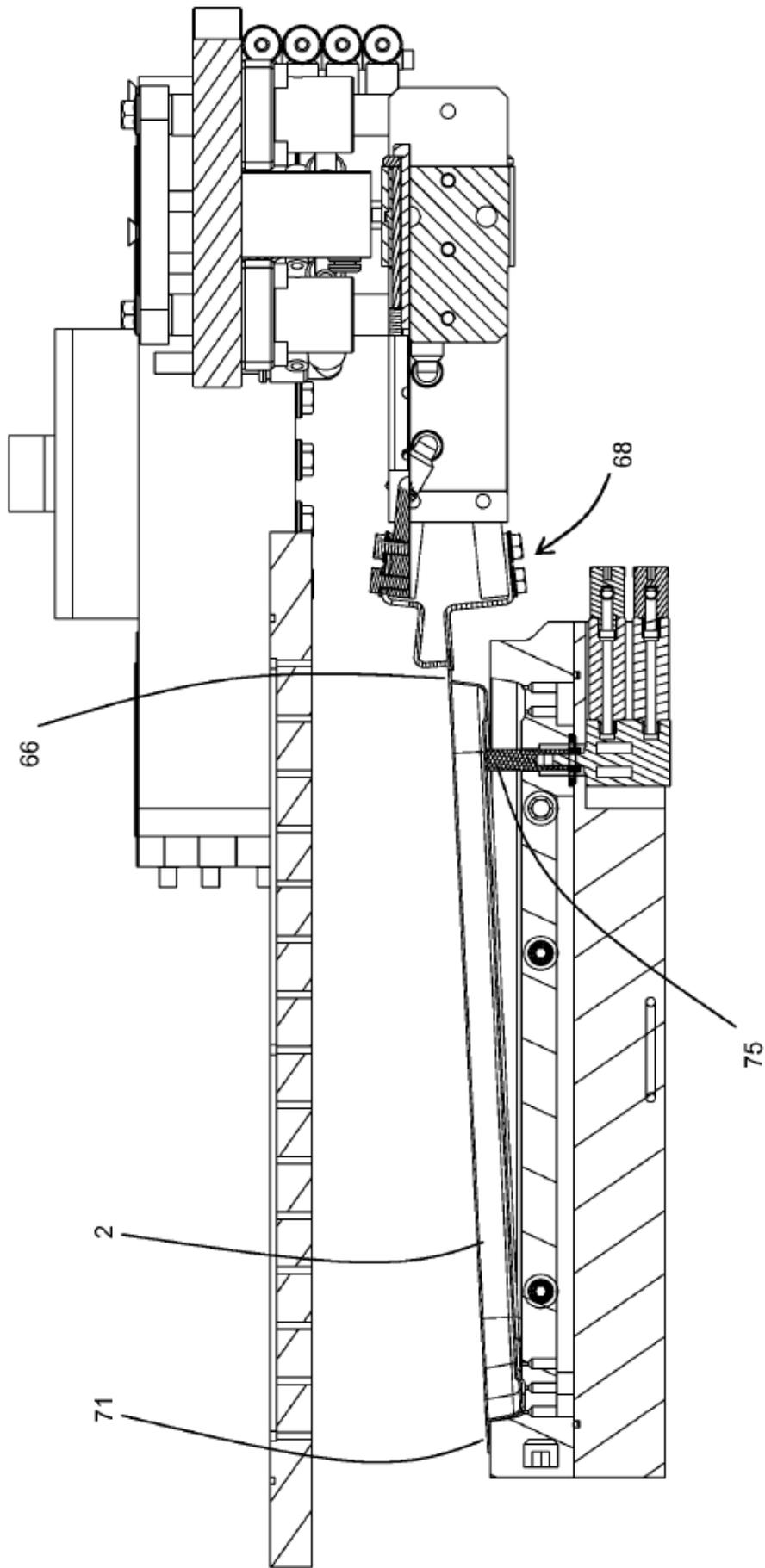


FIG. 43