

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 764 703**

(51) Int. Cl.:

B29D 99/00	(2010.01)
B29C 33/30	(2006.01)
B29L 31/60	(2006.01)
B29C 33/44	(2006.01)
B29C 43/36	(2006.01)
B64D 33/02	(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2017 E 17188299 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019 EP 3290195**

(54) Título: **Ensamblaje de moldeo por compresión y métodos para moldear una puerta bloqueadora termoplástica**

(30) Prioridad:

29.08.2016 US 201615250297

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

04.06.2020

(73) Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

(72) Inventor/es:

**GAW, KEVIN O'BRIEN;
NILL, MICHAEL A;
BOOKER, GARRY ANTHONY;
DARK, STEPHEN;
GROVE, RANDY J;
BARENE, DAVID JOHN;
LINGELBACH, JESTON;
SHAFFER, KORY;
FOUTCH, DAVID W;
FOURNIER, LAURA y
LARSON, MICHAEL H**

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 764 703 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

Ensamblaje de moldeo por compresión y métodos para moldear una puerta bloqueadora termoplástica

Antecedentes

Realizaciones de ejemplo divulgadas en este documento se relacionan en general con ensamblajes de motor, y más particularmente con una puerta bloqueadora termoplástica que puede utilizarse con un ensamblaje de motor.

Los ensamblajes de motor pueden incluir un ensamblaje de ventilador, un motor de turbina de gas de núcleo encerrado en una capucha de núcleo anular, y una góndola de ventilador que rodea una porción del motor de turbina de gas de núcleo. La góndola de ventilador está en general separada radialmente hacia afuera de la capucha de núcleo anular de tal manera que la capucha de núcleo y la góndola de ventilador forman un ducto de ventilador que termina en una boquilla de salida de ventilador. Al menos algunos ensamblajes de motor incluyen un ensamblaje de inversor de empuje. El ensamblaje de inversor de empuje puede incluir una primera capucha fija y una segunda capucha que es trasladable axialmente con respecto a la primera capucha. Al menos algunos ensamblajes de inversor de empuje incluyen puertas o paneles bloqueadores que se mueven activamente hacia el ducto de sobrepaso a medida que el inversor de empuje se despliega a través de barras de enganche u otros medios mecánicos para bloquear o impedir el flujo de aire de sobrepaso a través de la boquilla de salida de ventilador. El aire de ventilador de sobrepaso puede ser desviado para proporcionar empuje inverso por ejemplo a través de una serie de paletas giratorias dispuestas en una caja en cascada.

Al menos algunas puertas bloqueadoras conocidas están fabricadas con revestimientos superior e inferior que rodean un núcleo de panal de aluminio acoplado a los revestimientos mediante un adhesivo. El núcleo de panal puede incluir una porción más densa por razones estructurales y una porción menos densa sujetada a menos cargas estructurales. Adicionalmente, la porción de núcleo de panal más densa puede rellenarse con un compuesto de encapsulación para permitir que el núcleo de panal sostenga cargas más altas. Sin embargo, además de aumentar el peso de la puerta bloqueadora, el compuesto de encapsulación tiene un efecto indeseable sobre las características de atenuación de ruido del núcleo de panal.

El documento US-A-2012205836 divulga un molde y un método para fabricar integralmente una losa con núcleo funcional y una losa sólida con una estructura de panal de rejilla poligonal. El molde para fabricar la losa con núcleo comprende un molde hembra y múltiples moldes macho que se proporcionan en el molde hembra. Los moldes macho incluyen cilindros poligonales capaces de fundirse, disolverse, o vaporizarse. El documento US-A-5802696 divulga un método para fundir un troquel de plástico que incluye construir un recipiente de extremo abierto que tiene un suelo configurado para la forma de contorno deseada del troquel. El recipiente de extremo abierto está segmentado por miembros longitudinales y miembros transversales. Una pluralidad de núcleos en forma de caja está espaciada dentro del recipiente y asegurada en su lugar por los miembros transversales. Se forma una cavidad en el recipiente entre ellos para la inyección de material endurecible.

Breve descripción

En un aspecto, se proporciona un ensamblaje de moldeo por compresión para moldear un núcleo de panal de una puerta bloqueadora. El núcleo de panal incluye una pluralidad de celdas definidas por una pluralidad de paredes. El ensamblaje de moldeo por compresión incluye una placa de ariete que comprende una pluralidad de aberturas definidas a su través y una pluralidad de insertos de núcleo acoplados a la placa de ariete de tal manera que la pluralidad de insertos de núcleo está configurada para formar el núcleo de panal de la puerta bloqueadora. Cada inserto de núcleo está acoplado de manera removible con una abertura respectiva de la pluralidad de aberturas de tal manera que cada inserto de núcleo está configurado para formar una celda respectiva de la pluralidad de celdas.

En otro aspecto, se proporciona un método para formar una puerta bloqueadora usando un ensamblaje de moldeo por compresión. La puerta bloqueadora incluye un núcleo de panal que tiene una pluralidad de celdas definidas por una pluralidad de paredes. El método incluye acoplar una pluralidad de insertos de núcleo removibles a una placa de ariete y cargar un material termoplástico en el ensamblaje de moldeo por compresión. El método también incluye comprimir la placa de ariete hacia un ensamblaje de formación en el material termoplástico y formar la pluralidad de celdas usando la pluralidad de insertos de núcleo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de un ensamblaje de motor de ejemplo.

La figura 2 es una vista en despiece de una porción del ensamblaje de motor mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista esquemática lateral que muestra un ensamblaje de inversor de empuje de ejemplo en una disposición retraída.

La figura 4 es una vista esquemática lateral que muestra el ensamblaje de inversor de empuje mostrado en la figura 3 en una disposición completamente desplegada.

La figura 5 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de puerta bloqueadora de ejemplo para usar con el ensamblaje de inversor de empuje mostrado en la figura 3.

La figura 6 es una vista en perspectiva superior de una implementación de una porción de cuerpo de puerta bloqueadora para usar con el ensamblaje de puerta bloqueadora mostrado en la figura 5.

5 La figura 7 es una vista en perspectiva inferior de la porción de cuerpo de puerta bloqueadora mostrada en la figura 6.

La figura 8 es una vista lateral en sección transversal en despiece de otra implementación de una puerta bloqueadora para usar con el ensamblaje de puerta bloqueadora mostrado en la figura 5.

La figura 9 es una vista superior en despiece de la puerta bloqueadora mostrada en la figura 8.

10 La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo de fabricación de la puerta bloqueadora mostrada en la figura 5.

La figura 11 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de moldeo por compresión que puede usarse para moldear la porción de cuerpo de puerta bloqueadora mostrada en la figura 6.

La figura 12 es una vista lateral del ensamblaje de moldeo por compresión antes del moldeo de la porción de cuerpo de puerta bloqueadora.

15 La figura 13 es una vista lateral del ensamblaje de moldeo por compresión después del moldeo de la porción de cuerpo de puerta bloqueadora.

La figura 14 es una vista inferior en perspectiva de un ensamblaje de moldeo superior que puede usarse con el ensamblaje de moldeo por compresión.

20 La figura 15 es una vista en perspectiva en sección transversal de una porción del ensamblaje de moldeo por compresión que ilustra una placa de ariete y una pluralidad de insertos de núcleo.

La figura 16 es una vista en perspectiva en sección transversal de una porción del ensamblaje de moldeo por compresión que ilustra la placa de ariete y la pluralidad de insertos de núcleo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de eyector que puede usarse con el ensamblaje de moldeo por compresión.

25 La figura 18 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de moldeo inferior que puede usarse con el ensamblaje de moldeo por compresión.

La figura 19 es una vista en perspectiva inferior del ensamblaje de moldeo inferior mostrado en la figura 18 que ilustra una pluralidad de insertos de estructura de montaje removibles.

30 La figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo de fabricación de la puerta bloqueadora usando el ensamblaje de moldeo por compresión.

Descripción detallada

Las realizaciones en este documento describen un ensamblaje de puerta bloqueadora para uso en un motor de turbina de gas. El ensamblaje de puerta bloqueadora incluye una puerta bloqueadora que incluye una pluralidad de unas estructuras de montaje y una porción de cuerpo formada integralmente con las estructuras de montaje. Adicionalmente, la porción de cuerpo está formada a partir de un material termoplástico usando un proceso de formación termoplástico, tal como moldeo por compresión. La puerta bloqueadora también incluye una lámina frontal acoplada a la porción de cuerpo, en donde la lámina frontal también está formada a partir de un material termoplástico. Como tal, la porción de cuerpo y la lámina frontal pueden unirse juntas térmicamente o de manera adhesiva para formar un componente integrado, de única pieza.

40 Como se describe en este documento, la puerta bloqueadora termoplástica formada integralmente tiene un número de ventajas sobre puertas bloqueadoras convencionales hechas de diferentes materiales que están acoplados juntos.

Por ejemplo, las puertas bloqueadoras convencionales se fabrican a partir de revestimientos superior e inferior que rodean un núcleo de panal de aluminio acoplado a los revestimientos mediante un adhesivo. El núcleo de panal de aluminio a menudo incluye una altura de celda y grosor de pared estandarizados. Una porción del núcleo de panal puede rellenarse con un compuesto de encapsulación para permitir que el núcleo de panal sostenga cargas más altas si los tamaños estandarizados no cumplen con las especificaciones. Sin embargo, además de aumentar el peso de la puerta bloqueadora, el compuesto de encapsulación tiene un efecto indeseable sobre las características de atenuación de ruido del núcleo de panal de aluminio. El uso de materiales termoplásticos evita las limitaciones de utilizar un panal de tamaño estándar y también evita el uso del relleno con material de encapsulación del panal debido a que la altura de celda y grosor de pared se pueden personalizar para cumplir con la especificación deseada. Adicionalmente,

45 50 diferentes porciones de la porción de cuerpo de panal pueden tener diferentes tamaños de celda para tener en cuenta

diferentes requisitos de carga o atenuación de ruido. Tal personalización del tamaño de celda de panal permite la atenuación de ruido aumentada. Adicionalmente, el uso de materiales termoplásticos para reemplazar el revestimiento de aluminio y panal da como resultado tanto un peso reducido de la puerta bloqueadora como un menor coste debido a los costes de material y mano de obra reducidos.

- 5 Como se usa en este documento, los términos "axial" y "axialmente" se refieren a direcciones y orientaciones que se extienden sustancialmente paralelas a una línea central del motor de turbina. El término "adelante" usado en conjunto con "axial" o "axialmente" se refiere a moverse en una dirección hacia la entrada de motor, o un componente que está relativamente más cerca de la entrada de motor en comparación con otro componente. El término "popa" usado en conjunto con "axial" o "axialmente" se refiere a moverse en una dirección hacia la salida de motor, o un componente que está relativamente más cerca de la salida de motor en comparación con otro componente. Además, los términos "radial" y "radialmente" se refieren a direcciones y orientaciones que se extienden sustancialmente perpendiculares a la línea central del motor de turbina.
- 10

Refiriéndose inicialmente a la figura 1, se muestra una vista esquemática en sección lateral de un motor 10 de turbina de gas. La función del motor de turbina de gas es extraer energía de los gases de combustión a alta presión y temperatura y convertir la energía en energía mecánica para el trabajo. El motor 10 de turbina de gas tiene un extremo 12 de entrada de motor en donde el aire ingresa en un motor 13 de núcleo después de pasar a través de una sección 18 de ventilador. Una góndola 19 de motor rodea el motor 13 de núcleo y sección 18 de ventilador de tal manera que un ducto 22 de sobrepaso se define entre una pared 23 exterior de motor 13 de núcleo y la góndola 19. El motor 13 de núcleo se define en general por un compresor 14, una cámara de combustión 16, una turbina de alta presión (HPT) 20 multietapa, y una turbina de baja presión (LPT) 21 separada. Colectivamente, el motor 13 de núcleo proporciona empuje o potencia durante la operación. El motor 10 de turbina de gas puede usarse para aviación, generación de potencia, industrial, marina o similar.

En operación, el aire ingresa a través del extremo 12 de entrada de aire del motor 10 y se mueve a través de al menos una etapa de compresión donde la presión de aire aumenta y se dirige a la cámara de combustión 16. El aire comprimido se mezcla con combustible y se quema proporcionando el gas de combustión caliente que sale de la cámara de combustión 16 hacia la turbina 20 de alta presión. En la turbina 20 de alta presión, se extrae energía del gas de combustión caliente produciendo la rotación de las palas de turbina que a su vez produce la rotación de un primer árbol 24 alrededor del eje 26 de motor. El árbol 24 pasa hacia la parte frontal del motor para continuar la rotación de la una o más etapas 14 de compresor, una sección 18 de ventilador o palas de ventilador de entrada, dependiendo del diseño de turbina. La sección 18 de ventilador está conectada por un segundo árbol 28 a LPT 21 y crea empuje para el motor 10 de turbina al expulsar aire a través de un extremo 15 de salida de motor 10. La LPT 21 también puede utilizarse para extraer energía adicional y alimentar etapas adicionales de compresor.

Con referencia a las figuras 2-4, en una realización de ejemplo, el motor 10 incluye un ensamblaje 100 de inversor de empuje que incluye un miembro 102 de capucha trasladable que define una porción de góndola 19. La figura 2 es una vista en despiece del ensamblaje 100 de inversor de empuje. La figura 3 es una vista esquemática lateral del ensamblaje 100 de inversor de empuje que ilustra el miembro 102 de capucha trasladable y un ensamblaje 104 de puerta bloqueadora en una primera posición operativa (es decir, una posición retráida). La figura 4 es una vista esquemática lateral del ensamblaje 100 de inversor de empuje que ilustra el miembro 102 de capucha trasladable y ensamblaje 104 de puerta bloqueadora en una segunda posición operativa (es decir, totalmente trasladada). Cuando el miembro 102 de capucha trasladable está completamente trasladado, el ensamblaje 104 de puerta bloqueadora se extiende pasivamente de manera radial en el ducto 22 de sobrepaso para bloquear o impedir que el aire de ventilador fluya a través del extremo 15 de salida (se muestra en la figura 1) de tal manera que el aire de ventilador se dirige a través del ensamblaje 100 de inversor de empuje para proporcionar empuje inverso (es decir, despliegue completo del ensamblaje de inversor de empuje).

45 En una realización de ejemplo, el miembro 102 de capucha trasladable incluye un panel 106 radialmente interior y un panel 108 radialmente exterior que está dispuesto y configurado para definir un espacio 110 entre ellos. El ensamblaje 100 de inversor de empuje incluye un ensamblaje 112 de accionador acoplado al miembro 102 de capucha trasladable y posicionado al menos parcialmente dentro del espacio 110 para trasladar selectivamente el miembro 102 de capucha en una dirección en general axial. En la realización de ejemplo, el ensamblaje 112 de accionador puede ser alimentado eléctricamente, neumáticamente, o hidráulicamente con el fin de trasladar el miembro 102 de capucha entre las posiciones operativas. Una caja 114 de torque está acoplada al ensamblaje 112 de accionador próximo a un extremo 116 delantero de miembro 102 de capucha trasladable y facilita la operación del ensamblaje 112 de accionador.

55 La realización de ejemplo también incluye una pluralidad de miembros 118 de inversor de empuje posicionados dentro del espacio 110 entre los paneles 106 y 108 radialmente interior y exterior, respectivamente, de tal manera que estén cubiertos y descubiertos selectivamente por el miembro 102 de capucha trasladable. De este modo, cuando el miembro 102 de capucha trasladable está dispuesto en la posición operativa retráida, el miembro 118 de inversor de empuje está cubierto, y cuando el miembro 102 de capucha trasladable está en la posición operativa totalmente trasladada, el miembro 118 de inversor de empuje está descubierto. Los miembros y sellos de dirección de flujo apropiados se utilizan en las realizaciones de ejemplo para proporcionar un acoplamiento de sellado (por ejemplo, hermético) entre componentes. En una realización de ejemplo, los miembros 118 de inversor de empuje son estructuras en cascada fijas que incluyen una pluralidad de paletas 120 giratorias en cascada. Adicionalmente, un

anillo 122 de soporte está acoplado a los extremos de popa de miembros 118 de inversor de empuje para proporcionar soporte a los miembros 118.

En operación, cuando el miembro 102 de capucha trasladable está en la posición operativa retraída (figura 3), el aire en el ducto 22 de sobrepaso en general se dirige hacia el extremo 15 de salida en una operación de empuje hacia delante. Para proporcionar empuje inverso, el miembro 102 de capucha trasladable se mueve a la posición operativa totalmente trasladada (figura 4) por lo que los miembros 118 de inversor de empuje se descubren y el flujo de aire se dirige a través de las paletas 120 giratorias.

Con referencia particular a las figuras 3 y 4, el ensamblaje 104 de puerta bloqueadora incluye una base 124 acoplada a la pared 23 exterior y una barra 126 de enganche acoplada a la base 124 y que se extiende a través del ducto 22 de sobrepaso. En la realización de ejemplo, el ensamblaje 104 de puerta bloqueadora también incluye una puerta 128 bloqueadora acoplada de manera pivotante tanto a la barra 126 de enganche como al panel 106 interior de miembro 102 de capucha. La puerta 128 bloqueadora es operable para moverse radialmente girando alrededor de una bisagra 129 cuando es accionada por una carga de aire suficiente cuando el ensamblaje 100 de inversor de empuje está completamente desplegado y la potencia del motor y flujo de aire aumentan. Como se ilustra en la figura 4 de una manera de ejemplo, la puerta 128 bloqueadora coopera con la pared 23 exterior para bloquear o impedir el flujo de aire a través del ducto 22 de sobrepaso, y en vez el flujo de aire se dirige a través del ensamblaje 100 de inversor de empuje y se gira al girar las paletas 120 para proporcionar empuje inverso. De este modo, la puerta 128 bloqueadora se activa pasivamente (por ejemplo, por flujo de aire) en vez de ser girada activamente por un accionador mecánico u otro mecanismo. Alternativamente, la puerta 128 bloqueadora se controla activamente mediante un accionador mecánico u otro mecanismo.

La figura 5 es una vista en perspectiva del ensamblaje 104 de puerta bloqueadora para usar con el ensamblaje de inversor de empuje mostrado en la figura 3, la figura 6 es una vista superior de una porción 130 de cuerpo de puerta 128 bloqueadora, y la figura 7 es una vista inferior de la porción 130 de cuerpo. En la implementación de ejemplo, la puerta 128 bloqueadora incluye una porción 130 de cuerpo, una pluralidad de estructuras 132 de montaje, y una lámina frontal 134. Más específicamente, la porción 130 de cuerpo está moldeada de un material termoplástico de tal manera que la porción 130 de cuerpo está formada integralmente con estructuras 132 de montaje. El moldeo del material termoplástico se hace mediante moldeo por compresión. En la implementación de ejemplo, el material termoplástico incluye al menos uno de poliéster éter cetona, polietersulfona, polieterkeitona keitona, polifenilsulfona, sulfuro de polifenileno y polieterimida. En otra implementación, el material termoplástico incluye cualquier resina tolerante a altas temperaturas y químicamente tolerante.

En la implementación de ejemplo, la porción 130 de cuerpo incluye una lámina posterior 136 que está formada integralmente, o comoldeada, con un núcleo 137 de panal del material termoplástico. Más específicamente, el material termoplástico está moldeado por compresión para formar la lámina posterior 136 y núcleo 137 de panal. Como se describe con detalle adicional a continuación, el uso de materiales termoplásticos permite personalizar tanto la altura de pared de celda como el grosor del núcleo 137 de panal para cumplir con la especificación deseada. Adicionalmente, diferentes porciones de la porción de cuerpo de panal pueden tener diferentes tamaños de celda para tener en cuenta diferentes requisitos de carga o atenuación de ruido. Tal personalización del tamaño de celda de panal permite atenuación de ruido aumentada. Por consiguiente, las estructuras 132 de montaje, lámina posterior 136, y núcleo 137 de panal están todos moldeados de manera simultánea e integralmente a partir del material termoplástico.

Como se muestra en la figura 7, la porción 130 de cuerpo incluye la lámina posterior 136 formada integralmente con el núcleo 137 de panal. En la implementación de ejemplo, el núcleo 137 incluye una pluralidad de celdas 170 que incluyen una pluralidad de paredes 172 para formar cada celda 170. Como se describió anteriormente, el núcleo 137 se puede personalizar de tal manera que el grosor y altura de paredes 172 cambian con base en su ubicación en el cuerpo 130. Más específicamente, cada conjunto de celdas 170 está definido por paredes 172 que tienen un grosor predeterminado que es diferente de un grosor de pared de cualquier otro conjunto de celdas.

En la implementación de ejemplo, la pluralidad de celdas 170 incluye un primer conjunto de celdas 174 que está definido por un primer conjunto de paredes 176, un segundo conjunto de celdas 178 que está definido por un segundo conjunto de paredes 180, un tercer conjunto de celdas 182 que está definido por un tercer conjunto de paredes 184, y un cuarto conjunto de celdas 186 que está definido por un cuarto conjunto de paredes 188. Más específicamente, las paredes 176 del primer conjunto 174 incluyen un primer grosor T1 que es más grande que un grosor T2 de paredes 180 de segundo conjunto 178. De manera similar, las paredes 184 de tercer conjunto 182 incluyen un tercer grosor T3 que es más pequeño que los grosores T1 y T2, pero más grande que un grosor T4 de paredes 188 de cuarto conjunto 186. Aunque se muestra que la porción 130 de cuerpo tiene cuatro conjuntos de celdas 170 y paredes 172, la porción 130 de cuerpo puede tener conjuntos mayores o menores de celdas 170 y paredes 172. En general, la porción 130 de cuerpo incluye cualquier número de conjuntos de celdas 170 y paredes 172 correspondientes según se desee para facilitar la operación de porción 130 de cuerpo como se describe en este documento.

La porción 130 de cuerpo también incluye una pluralidad de nervaduras 190 de refuerzo que están formadas integralmente, o comoldeadas, con el núcleo 137 de panal y lámina posterior 136 para proporcionar una resistencia adicional a la porción 130 de cuerpo. Las nervaduras 190 se extienden desde la lámina posterior 136 hacia un extremo distal de paredes 172. Más específicamente, las nervaduras 190 se extienden una primera distancia desde la lámina

posterior 136 y las paredes 172 se extienden una segunda distancia que es más grande que la primera distancia de tal manera que las celdas 170 son más altas que las nervaduras 190. En una implementación, las nervaduras 190 incluyen un par de nervaduras 190 que se extiende desde un área 192 central de núcleo 137 hacia una esquina de porción 130 de cuerpo. El par de nervaduras 190 es paralelo entre sí para fortalecer además la porción 130 de cuerpo.

5 Adicionalmente, las nervaduras 190 se extienden adyacentes a los conjuntos 174 y 178 de celdas que tienen paredes 176 y 180 más gruesas de tal manera que la estrecha relación posicional de nervaduras 190 y paredes 176 y 180 gruesas proporciona un área concentrada de resistencia a la porción 130 de cuerpo.

La figura 8 es una vista lateral en sección transversal de la puerta 128 bloqueadora para uso con el ensamblaje 104 de puerta bloqueadora, y la figura 9 es una vista en despiece de puerta 128 bloqueadora. En otra implementación, la lámina posterior 136 es una estructura laminada sólida sobre la cual el material termoplástico se moldea por compresión para formar estructuras 132 de montaje y porción 130 de cuerpo alrededor de la lámina posterior 136 laminada. Como tal, las estructuras 132 de montaje son comoldeadas con la porción 130 de cuerpo de tal manera que las estructuras 132 de montaje y porción 130 de cuerpo están formadas integralmente. En otra implementación, las estructuras 132 de montaje se acoplan a la porción 130 de cuerpo termoplástico después de la formación de porción 130 de cuerpo. Adicionalmente, la maquinización de estructuras 132 de montaje formadas integralmente, tal como barrenado de al menos un orificio 138 pasante, se puede completar después de formar la porción 130 de cuerpo alrededor de estructuras 132 de montaje.

10 En la implementación de ejemplo, la lámina frontal 134 está acoplada a una superficie 140 interna de porción 130 de cuerpo de tal manera que la lámina frontal 134 está expuesta al ducto 22 de sobrepaso (se muestra en la figura 4). En la implementación de ejemplo, la lámina frontal 134 está formada del mismo material termoplástico como la porción 130 de cuerpo. En otra implementación, la lámina frontal 134 está formada a partir de un material termoplástico diferente del material termoplástico que forma la porción 130 de cuerpo. En aún otra implementación, la lámina frontal 134 está formada a partir de una pluralidad de pliegues 142 de material. Más específicamente, la lámina frontal 134 está formada a partir de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 20 pliegues 142 que se moldean por compresión juntos. La pluralidad de pliegues 142 puede ser material termoplástico o puede ser un material termoplástico compuesto, tal como, pero no limitado a fibra de carbono, o puede ser un material termoestable.

15 Adicionalmente, en la implementación de ejemplo, la lámina frontal 134 incluye una pluralidad de aberturas 144 (como se muestra en la figura 9) formadas a su través. Las aberturas 144 facilitan la atenuación de ruido generado dentro del motor 10 para reducir la cantidad de ruido que escapa del motor 10. En la implementación de ejemplo, cada abertura 144 incluye una dimensión de entre aproximadamente 0,5 mm (0,02 pulgadas) y 1,5 mm (0,06 pulgadas). Más específicamente, cada abertura 144 incluye una dimensión de aproximadamente 1 mm (0,04 pulgadas). En otra realización, las aberturas 144 incluyen cualquier tamaño de dimensión que facilite la operación de puerta 128 bloqueadora de ensamblaje 104 de puerta bloqueadora como se describe en este documento. Adicionalmente, las aberturas 144 pueden ser de cualquier forma, tal como pero no limitada a, circular, elíptica, o rectangular que facilite la operación de puerta 128 bloqueadora de ensamblaje 104 de puerta bloqueadora como se describe en este documento. En la implementación de ejemplo, las aberturas 144 son ya sea coformadas con la lámina frontal 134 a través de una perforación con aguja caliente o barrenadas (a través de barrenadora múltiple o barrenado con punzón) después de la formación de lámina frontal 134.

20 Como se describe en este documento, en la implementación de ejemplo, la lámina frontal 134 se acopla a la porción 130 de cuerpo usando un proceso de unión térmica. Tal unión térmica suelda térmicamente la porción 130 de cuerpo a la lámina frontal 134 de tal manera que la porción 130 de cuerpo y lámina frontal 134 forman un componente integral, de única pieza. En otra implementación, la lámina frontal 134 está acoplada a la porción 130 de cuerpo usando unión adhesiva. En aún otra implementación, la puerta 128 bloqueadora incluye una pluralidad de sujetadores 146 mecánicos que facilitan el acoplamiento de lámina frontal 134 a la porción 130 de cuerpo. Cualquier combinación de unión térmica, unión adhesiva, y sujetadores 146 puede usarse para acoplar la lámina frontal 134 a la porción 130 de cuerpo.

25 En una implementación, la porción 130 de cuerpo incluye una primera porción 148 y una segunda porción 150. En tales configuraciones, la puerta 128 bloqueadora incluye una lámina 152 intermedia acoplada entre la primera porción 148 y segunda porción 150. En la implementación de ejemplo, se forma la lámina 152 intermedia del mismo material termoplástico como la porción 130 de cuerpo. En otra implementación, la lámina 152 intermedia se forma a partir de un material termoplástico diferente del material termoplástico que forma la porción 130 de cuerpo. En otra implementación, la lámina 152 intermedia se forma a partir de una lámina delgada de tela. La lámina 152 intermedia incluye una pluralidad de salientes 154 elevados que corresponden a una pluralidad de rebajes 156 formados en la porción 130 de cuerpo. Los salientes 154 de lámina 152 intermedia, cuando se combinan con rebajes 156 de porciones 148 y 150 de cuerpo, facilitan la atenuación de ruido generado dentro del motor 10 para reducir la cantidad de ruido que escapa del motor 10. En otra implementación, la lámina 152 intermedia no incluye el saliente 154 y es sustancialmente plana. En la implementación de ejemplo, la lámina 152 intermedia incluye un grosor de entre aproximadamente 0,05 mm y 0,2 mm (0,002 pulg. y 0,008 pulg.). Más específicamente, la lámina 152 intermedia incluye un grosor de aproximadamente 0,13 mm (0,005 pulg.). En otra realización, la lámina 152 intermedia incluye cualquier grosor que facilite la operación de puerta 128 bloqueadora de ensamblaje 104 de puerta bloqueadora como se describe en este documento.

- Como se describió anteriormente con respecto a la lámina frontal 134 y porción 130 de cuerpo, la lámina 152 intermedia está acoplada entre la primera y segunda porciones 148 y 150 de porción 130 de cuerpo usando un proceso de unión térmica. Tal unión térmica suelda térmicamente la lámina 152 intermedia entre la primera y segunda porciones 148 y 150 de tal manera que la primera y segunda porciones 148 y 150, lámina 152 intermedia, y lámina frontal 134 forman un componente integral, de única pieza. En otra implementación, la lámina 152 intermedia está acoplada entre la primera y segunda porciones 148 y 150 usando unión adhesiva. En aún otra implementación, los sujetadores 146 mecánicos facilitan el acoplamiento de lámina 152 intermedia entre la primera y segunda porciones 148 y 150. Cualquier combinación de unión térmica, unión adhesiva, y sujetadores 146 puede usarse para acoplar la lámina 152 intermedia entre la primera y segunda porciones 148 y 150 de porción 130 de cuerpo.
- 5 10 En una implementación, la puerta 128 bloqueadora también incluye un elemento 158 de sellado (se muestra en la figura 5) acoplado alrededor de al menos una porción de un perímetro de porción 130 de cuerpo. El elemento 158 de sellado forma un sello entre la puerta 128 bloqueadora y al menos uno de panel 106 interior de ensamblaje 102 de capucha de traslación (ambos se muestran en la figura 3) y un panel 160 interior de caja 114 de torque (ambos se muestran en la figura 3). Como tal, el elemento 158 de sellado previene, o reduce, que el aire fluya desde el ducto 22 de sobrepaso a través del ensamblaje 102 de capucha de traslación cuando el ensamblaje 104 de puerta bloqueadora no está desplegado, como se muestra en la figura 3.
- 15 20 La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método 300 de ejemplo de fabricación de puerta 128 bloqueadora. El método 300 incluye formar 302 una lámina frontal, tal como la lámina frontal 134, a partir de al menos uno de un material termoplástico y un material compuesto y formar 304 una porción de cuerpo, tal como porción 130 de cuerpo, a partir de un material termoplástico usando moldeo por compresión. En una implementación, la formación 304 incluye formar integralmente formando un núcleo de panal,
- 25 30 tal como núcleo 137, y una lámina posterior, tal como lámina posterior 136 a partir del material termoplástico. El método 300 incluye además acoplar 308 la lámina frontal a la porción de cuerpo usando al menos uno de unión térmica, unión adhesiva, y una pluralidad de sujetadores mecánicos.
- 35 40 La figura 11 es una vista en perspectiva de un ensamblaje 200 de moldeo por compresión que puede usarse para la porción 130 de cuerpo moldeado por compresión (se muestra en las figuras 6 y 7) de puerta 128 bloqueadora (se muestra en la figura 5). Más específicamente, el ensamblaje 200 se usa para formar integralmente la lámina posterior 136 y núcleo 137 de panal. En la implementación de ejemplo, el ensamblaje 200 incluye un ensamblaje 202 de moldeo superior y un ensamblaje 204 de moldeo inferior que se combinan con la porción 130 de cuerpo de molde de compresión a partir de material termoplástico en una única pieza.
- 45 50 La figura 12 es una vista lateral del ensamblaje 200 de moldeo por compresión antes del moldeo de la porción 130 de cuerpo de puerta bloqueadora, y la figura 13 es una vista lateral del ensamblaje 200 de moldeo por compresión después del moldeo de la porción 130 de cuerpo de puerta bloqueadora. Como se muestra en las figuras 12 y 13, el ensamblaje 202 de moldeo superior incluye una placa 206 de ariete que incluye una superficie 208 inferior que define el perfil de porción 130 de cuerpo. La placa 206 de ariete también incluye una pluralidad de canales 210 de calentamiento y una pluralidad de canales 212 de enfriamiento separados alternativamente a través de la placa 206 de ariete. Los canales 210 y 212 están configurados ya sea para llevar calor a o eliminar calor de un material 214 termoplástico durante el moldeo para facilitar el material 214 de fusión para moldear o curar el material 214 después del moldeo. Una pluralidad de termopares 216 también se aloja dentro de la placa 206 de ariete para medir la temperatura de placa 206 de ariete y/o el material 214.
- 55 60 En la implementación de ejemplo, la placa 206 de ariete también incluye una pluralidad de aberturas 218 definidas a su través. Las aberturas 218 están definidas en superficie 208 y se extienden a través de la placa 206 de ariete perpendicular a los canales 210 y 212. El ensamblaje 202 de moldeo superior incluye además una pluralidad de insertos 220 de núcleo acoplados de manera removible a la placa 206 de ariete de tal manera que cada abertura 218 recibe uno respectivo de insertos 220 de núcleo. Como se describe en este documento, los insertos 220 de núcleo están acoplados de manera removible con una abertura 218 respectiva de la pluralidad de aberturas 218 y facilitan la formación del núcleo 137 de panal de la porción 130 de cuerpo de puerta bloqueadora. Más específicamente, cada inserto 220 de núcleo forma una celda 170 respectiva (se muestra en la figura 7) de pluralidad 170 de celdas y la brecha (no se muestra en la figura 12 o 13) entre insertos 220 de núcleo adyacentes forma una pared 172 respectiva (se muestra en la figura 7) de pluralidad de paredes 172.
- En la implementación de ejemplo, el ensamblaje 202 de moldeo superior también incluye una pluralidad de pasadores 222 de guía que guían la placa 206 de ariete hacia el ensamblaje 204 de moldeo inferior durante el moldeo. En otra implementación, los pasadores 222 de guía se posicionan fuera del ensamblaje 202 de moldeo superior y/o se aíslan para prevenir que los pasadores 222 de guía se expandan térmicamente. Como se describe con detalle adicional en este documento, el ensamblaje 204 de moldeo inferior incluye una pluralidad de paredes laterales 224 y una placa 226 de formación que se combinan para definir una cavidad (no se muestra en la figura 12 o 13) en la cual el material 214 se carga para moldeo. La placa 226 de formación también incluye una pluralidad de canales 228 de calentamiento y una pluralidad de canales 230 de enfriamiento separados alternativamente. Como en la placa 206 de ariete, los canales 228 y 230 están configurados ya sea para llevar calor a o eliminar calor de un material 214 termoplástico durante el moldeo para facilitar el material 214 de fusión para moldear o curar el material 214 después del moldeo. Una pluralidad

de termopares 232 también se aloja dentro de la placa 226 de formación para medir la temperatura de la placa 226 de formación y/o el material 214.

La figura 14 es una vista inferior en perspectiva del ensamblaje 202 de moldeo superior que ilustra la placa 206 de ariete e insertos 220 de núcleo. Las figuras 15 y 16 son vistas en sección transversal en perspectiva de placa 206 de ariete, insertos 220 de núcleo, y placa 226 de formación. En la implementación de ejemplo, los insertos 220 de núcleo incluyen una pluralidad de conjuntos de insertos de núcleo, en donde cada conjunto de insertos 220 de núcleo es de un tamaño diferente que cualquier otro conjunto de insertos 220 de núcleo. Más específicamente, como se muestra en la figura 14, el ensamblaje 202 de moldeo superior incluye un primer conjunto 234 de insertos 220, un segundo conjunto 236 de insertos 220, un tercer conjunto 238 de insertos 220, y un cuarto conjunto 240 de insertos 220. Cada conjunto 234, 236, 238, y 240 es diferente en tamaño que cualquier otro conjunto 234, 236, 238 y 240. Por ejemplo, el primer conjunto 234 incluye un primer tamaño de insertos 220 y el segundo conjunto 236 incluye un segundo tamaño de insertos 220 que es diferente del primer tamaño. Aunque se muestra que el ensamblaje 202 de moldeo superior tiene cuatro conjuntos de insertos 220, el ensamblaje 202 de moldeo superior puede tener más o menos conjuntos de insertos 220. En general, el ensamblaje 202 de moldeo superior incluye cualquier número de conjuntos de insertos 220 según se desee para facilitar la operación de ensamblaje 202 de moldeo superior como se describe en este documento.

En la implementación de ejemplo, cada inserto 220 está acoplado removible a la placa 206 de ariete de tal manera que cada inserto es intercambiable para facilitar la adaptación del tamaño de celdas 170 en la porción 130 de cuerpo para cumplir con los requisitos de resistencia deseados de la porción 130 de cuerpo. Más específicamente, los insertos 220 más pequeños se pueden acoplar a la placa 206 de ariete en un área donde se desea resistencia aumentada en la porción 130 de cuerpo. Debido a que las brechas 241 entre insertos 220 adyacentes definen un grosor de paredes 172 de celdas 170 de núcleo de panal, cuanto más pequeños son los insertos 220, mayor es el grosor de pared, y de este modo el aumento en resistencia en esa región de porción 130 de cuerpo. De manera similar, en áreas donde no se requiere resistencia aumentada, se pueden usar insertos 220 más grandes para disminuir el grosor de pared y, de este modo, disminuir el peso de porción 130 de cuerpo. Como tal, el grosor de pared de cada celda 170 de núcleo 137 de panal se puede adaptar con base en el tamaño del inserto 220 usado para esa celda 170, en donde el tamaño de inserto 220 se basa en una capacidad de carga deseada en la ubicación de esa celda 170 en el núcleo 137.

Como se muestra en las figuras 15 y 16, cada inserto 220 de núcleo está acoplado a la placa 206 de ariete usando uno de una pluralidad de sujetadores 242 removibles. En la implementación de ejemplo, los sujetadores 242 se insertan a través de la abertura 218 y dentro de una abertura 244 definida en el inserto 220 de núcleo. La abertura 244 y una porción de sujetador 242 son roscadas para facilitar el acoplamiento. Un pasador 246 de indexación opcional está acoplado entre cada inserto 220 de núcleo y placa 206 de ariete para facilitar la inserción de inserto de núcleo en la orientación correcta. Adicionalmente, la abertura 244 incluye un ojo de cerradura 248 configurado para recibir una llave 250 para prevenir la rotación de inserto 220 de núcleo.

La figura 17 es una vista en perspectiva de un ensamblaje 252 de eyector que puede usarse con el ensamblaje 200 de moldeo por compresión para eyectar la porción 130 de cuerpo de puerta bloqueadora moldeada desde el ensamblaje 202 de moldeo superior. En la implementación de ejemplo, el ensamblaje 252 de eyector incluye una placa 254 de eyector y una placa 256 de retención de eyector acoplada tanto a la placa 254 de eyector como a la placa 206 de ariete. Una pluralidad de placas 258 de control de eyector está acoplada a la placa 254 de eyector y facilita el movimiento del ensamblaje 252 de eyector y ensamblaje 202 de moldeo superior hacia el ensamblaje 204 de moldeo inferior. El ensamblaje 252 de eyector también incluye una pluralidad de pasadores 260 de eyector que se extienden a través de una pluralidad de aberturas 262 de pasador (se muestra en la figura 14) formadas en la placa 206 de ariete. En operación, a medida que el ensamblaje 202 de moldeo superior se aleja del ensamblaje 204 de moldeo inferior, la porción 130 de cuerpo totalmente formada también se levanta con el mismo. Entonces el ensamblaje 252 de eyector puede ya sea bajarse hacia el ensamblaje 202 de moldeo superior o mantenerse estacionario y el ensamblaje 202 de moldeo superior se mueve hacia el ensamblaje 252 de eyector para eyectar la porción 130 de cuerpo del ensamblaje 202 de moldeo superior. Las placas 254 y 256 incluyen aberturas 264 de poste de guía para permitir que el ensamblaje 252 de eyector se mueva a lo largo de los pasadores 222 de guía. A medida que el ensamblaje 202 de moldeo superior y ensamblaje 252 de eyector se unen, los pasadores 260 de eyector se extienden a través de aberturas 262 de pasador en la placa 206 de ariete y separan la porción 130 de cuerpo de la placa 206 de ariete.

La figura 18 es una vista en perspectiva del ensamblaje 204 de moldeo inferior que ilustra paredes laterales 224 acopladas a la placa 226 de formación. En la implementación de ejemplo, las paredes laterales 224 y placa 226 de formación forman una cavidad 266 en la cual el material 214 termoplástico se carga en la porción 130 de cuerpo de puerta bloqueadora de molde. Las paredes laterales 224 forman el perímetro de porción 130 de cuerpo y son removibles e intercambiables para permitir que se usen diferentes paredes laterales 224 con base en una propiedad deseada de porción 130 de cuerpo. Por ejemplo, si se desea una característica específica a lo largo de una porción del perímetro de porción 130 de cuerpo, entonces una pared lateral 224 que tiene la característica deseada se puede posicionar en el ensamblaje 204 de moldeo inferior. Luego, cuando la característica ya no se desea, la pared lateral 224 original se puede posicionar en el ensamblaje 204. Alternativamente, la característica deseada se puede mecanizar en una o más paredes laterales 224 y no dentro de las paredes laterales 224 restantes, entonces la pared lateral 224 mecanizada puede devolverse al ensamblaje 204.

La figura 19 es una vista en perspectiva inferior del ensamblaje 204 de moldeo inferior que ilustra una pluralidad de insertos 268 de estructura de montaje removibles. Cada inserto 268 de estructura de montaje forma una estructura 132 de montaje en la porción 130 de cuerpo y se inserta a través de una abertura 270 correspondiente en la placa 226 de formación. Los insertos 268 de estructura de montaje forman al menos uno de una estructura de bisagra o una estructura de barra de enganche en la porción 130 de cuerpo. Alternativamente, se puede usar una estructura 268 de montaje que no forme una estructura en la porción 130 de cuerpo. Similar a las paredes laterales 224, los insertos 268 de estructura de montaje son removibles e intercambiables para permitir que se usen diferentes insertos 268 de estructura de montaje con base en una estructura de montaje deseada de la porción 130 de cuerpo. Adicionalmente, los insertos 268 de estructura de montaje son modulares para permitir que cada inserto 268 cambie de forma para formar una estructura 132 de montaje diferente con base en un estructura 132 de montaje deseada predeterminada sin tener que cambiar otros componentes de ensamblaje 200 de moldeo por compresión.

La figura 20 es un diagrama de flujo que ilustra un método 400 de ejemplo de formación de porción 130 de cuerpo de puerta 128 bloqueadora usando el ensamblaje 200 de moldeo por compresión. Como se describió anteriormente, la porción 130 de cuerpo incluye el núcleo 137 de panal que incluye la pluralidad de celdas 170 definidas por una pluralidad de paredes 172. El método 400 incluye acoplar 402 la pluralidad de insertos 220 de núcleo removibles a la placa 206 de ariete de ensamblaje 200 de moldeo por compresión. Más específicamente, el acoplamiento 402 de insertos 220 de núcleo incluye acoplar 402 la pluralidad de conjuntos 234, 236, 238, y 240 de insertos 220 de núcleo, en donde cada conjunto de insertos de núcleo es de un tamaño diferente que cualquier otro conjunto de insertos de núcleo. Por ejemplo, la etapa 402 de acoplamiento incluye acoplar un primer conjunto 234 de insertos de núcleo a la placa 206 de ariete, en donde el primer conjunto 234 de insertos de núcleo es de un primer tamaño, y acoplar 402 un segundo conjunto 236 de insertos de núcleo a la placa 206 de ariete, en donde el segundo conjunto 236 de insertos de núcleo es de un segundo tamaño que es diferente del primer tamaño.

El método 400 también incluye cargar 404 el material 214 termoplástico en el ensamblaje 200 de moldeo por compresión. Más específicamente, el material 214 se carga 404 en la cavidad 266 formada por paredes laterales 224 y placa 226 de formación de ensamblaje 204 de moldeo inferior. La placa 206 de ariete luego se comprime 404 hacia el ensamblaje 204 de formación en el material 214 termoplástico, y la pluralidad de celdas 170 de núcleo 137 de panal se forma 408 entonces usando la pluralidad de insertos 220 de núcleo. La formación 408 de la pluralidad de celdas 170 incluye formar un primer conjunto 174 de celdas con un primer conjunto 234 de insertos 220 de núcleo de la pluralidad de insertos de núcleo y formar un segundo conjunto 178 de celdas con un segundo conjunto 236 de insertos 220 de núcleo de la pluralidad de insertos de núcleo.

Las realizaciones en este documento describen un ensamblaje de puerta bloqueadora para uso en un motor de turbina de gas. El ensamblaje de puerta bloqueadora incluye una lámina frontal que incluye una pluralidad de aberturas para facilitar la atenuación de ruido y una porción de cuerpo acoplada a la lámina frontal. La porción de cuerpo incluye una lámina posterior formada integralmente con un núcleo de panal, en donde la porción de cuerpo está moldeada a partir de un material termoplástico usando moldeo por compresión. También se describe en este documento un ensamblaje de moldeo por compresión para moldear el núcleo de panal de la puerta bloqueadora, en donde el núcleo de panal incluye una pluralidad de celdas definidas por una pluralidad de paredes. El ensamblaje de moldeo por compresión incluye una placa de ariete que incluye una pluralidad de aberturas definidas a su través y una pluralidad de insertos de núcleo acoplados a la placa de ariete. Los insertos de núcleo están configurados para formar el núcleo de panal de la puerta bloqueadora. Cada inserto de núcleo está acoplado de manera removible con una abertura respectiva de la pluralidad de aberturas en la placa de ariete de tal manera que cada inserto de núcleo está configurado para formar una celda respectiva de la pluralidad de celdas.

Como se describe en este documento, la puerta bloqueadora termoplástica formada integralmente tiene un número de ventajas sobre puertas bloqueadoras convencionales hechas de diferentes materiales que están acoplados juntos. Por ejemplo, las puertas bloqueadoras convencionales se fabrican a partir de revestimientos superior e inferior que rodean un núcleo de panal de aluminio acoplado a los revestimientos mediante un adhesivo. El núcleo de panal de aluminio a menudo incluye una altura de celda y grosor de pared estandarizados. Una porción del núcleo de panal puede rellenarse con un compuesto de encapsulación para permitir que el núcleo de panal sostenga cargas más altas si los tamaños estandarizados no cumplen con las especificaciones. Sin embargo, además de aumentar el peso de la puerta bloqueadora, el compuesto de encapsulación tiene un efecto indeseable sobre las características de atenuación de ruido del núcleo de panal de aluminio. El uso de termoplástico moldeado evita las limitaciones de utilizar el panal de tamaño estándar y también evita el uso del relleno con material de encapsulación del panal debido a que la altura de celda y grosor de pared se pueden personalizar para cumplir con la especificación deseada.

Adicionalmente, los insertos de núcleo individuales removibles permiten que diferentes porciones de la porción de cuerpo de panal tengan diferentes tamaños de celda para tener en cuenta los diferentes requisitos de carga o atenuación de ruido. Tal personalización del tamaño de celda de panal permite una carga aumentada en la porción de cuerpo. Adicionalmente, el uso de materiales termoplásticos para reemplazar el revestimiento de aluminio y panal da como resultado tanto un peso reducido de la puerta bloqueadora como menor coste debido a los costes de material y mano de obra reducidos.

Adicionalmente, cada inserto de núcleo está acoplado de manera removible a la placa de ariete de tal manera que cada inserto de núcleo es intercambiable para facilitar la adaptación del tamaño de celdas de panal en la porción de

cuerpo para cumplir con los requisitos de resistencia deseados. Más específicamente, el inserto de núcleo más pequeño se puede acoplar a la placa de ariete en un área donde se desea una resistencia aumentada en la porción de cuerpo. Debido a que las brechas entre el inserto de núcleo adyacente definen un grosor de pared de celdas de núcleo de panal, un inserto de núcleo más pequeño lleva a un grosor de pared más grande, lo cual aumenta la resistencia en esa región de la porción de cuerpo. De manera similar, en áreas donde no se requiere una resistencia aumentada, se puede usar un inserto de núcleo más grande para disminuir el grosor de pared y, de este modo, disminuir el peso de la porción de cuerpo. Como tal, el grosor de pared de cada celda del núcleo de panal se puede adaptar con base en el tamaño del inserto de núcleo usado para esa celda, en donde el tamaño de inserto de núcleo se basa en una capacidad de carga deseada en la ubicación de la celda en el núcleo de panal.

REIVINDICACIONES

1. Un ensamblaje (200) de moldeo por compresión para moldear un núcleo (137) de panal de una puerta (128) bloqueadora, en donde el núcleo (137) de panal comprende una pluralidad de celdas (170) definidas por una pluralidad de paredes (172), comprendiendo dicho ensamblaje (200) de moldeo por compresión:
- 5 una placa (206) de ariete que comprende una pluralidad de aberturas (218) definidas a su través; y caracterizado por una pluralidad de insertos (220) de núcleo acoplados a dicha placa (206) de ariete y configurados para formar el núcleo (137) de panal de la puerta (128) bloqueadora, en donde cada inserto (220) de núcleo está acoplado de manera removible con una abertura (218) respectiva de dicha pluralidad de aberturas (218) de tal manera que cada inserto (220) de núcleo está configurado para formar una celda (170) respectiva de la pluralidad de celdas (170).
- 10 2. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha pluralidad de insertos (220) de núcleo comprende una pluralidad de conjuntos (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo, en donde cada conjunto (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo es de un tamaño diferente que cualquier otro conjunto (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo.
- 15 3. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dicha pluralidad de insertos (220) de núcleo comprende un primer conjunto (234) de insertos (220) de núcleo y un segundo conjunto (236) de insertos (220) de núcleo, en donde dicho primer conjunto (234) de insertos (220) de núcleo comprende un primer tamaño y dicho segundo conjunto (236) de insertos (220) de núcleo comprende un segundo tamaño diferente del primer tamaño.
- 20 4. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde se define una brecha (241) entre insertos (220) de núcleo adyacentes de dicha pluralidad de insertos (220) de núcleo, en donde la brecha (241) define un grosor de una pared (172) de celda del núcleo (137) de panal.
- 25 5. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además una pluralidad de sujetadores (242) removibles configurados para acoplar un inserto (220) de núcleo respectivo de dicha pluralidad de insertos (220) de núcleo en una abertura (218) respectiva de dicha pluralidad de aberturas (218).
- 30 6. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además una pluralidad de pasadores (246) de indexación acoplados a dichos insertos (220) de núcleo y a dicha placa (206) de ariete y configurados para facilitar una orientación correcta de dichos insertos (220) de núcleo.
- 35 7. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, que comprende además una pluralidad de llaves (250) acopladas a dichos insertos (220) de núcleo y a dicha placa (206) de ariete y configuradas para prevenir la rotación de dichos insertos (220) de núcleo.
- 40 8. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende además un ensamblaje (252) de eyector acoplado a dicha placa (206) de ariete y configurado para eyectar la puerta (128) bloqueadora de dicha placa (206) de ariete y, opcionalmente,
- 45 en donde dicho ensamblaje (252) de eyector comprende una pluralidad de pasadores (260) de eyector configurados para extenderse a través de una pluralidad de aberturas (262) de pasador definidas en dicha placa (206) de ariete.
- 50 9. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende además un ensamblaje (204) de moldeo inferior que comprende una placa (226) de formación y una pluralidad de paredes laterales (224) removibles acopladas a dicha placa (226) de formación y, opcionalmente,
- 55 10. El ensamblaje (200) de moldeo por compresión de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una pluralidad de insertos (268) de estructura de montaje removibles configurados para la inserción en una abertura (270) respectiva en dicha placa (226) de formación y, opcionalmente,
- 60 en donde cada pared lateral (224) de dicha pluralidad de paredes laterales (224) es intercambiable con base en una propiedad deseada de la puerta (128) bloqueadora.
- 65 11. Un método para formar una puerta bloqueadora usando un ensamblaje (200) de moldeo por compresión, incluyendo la puerta (128) bloqueadora un núcleo (137) de panal que tiene una pluralidad de celdas (170) definidas por una pluralidad de paredes (172), comprendiendo dicho método:
- 70 acoplar una pluralidad de insertos (220) de núcleo removibles a una placa (206) de ariete;
- 75 cargar un material (214) termoplástico en el ensamblaje (200) de moldeo por compresión;

comprimir la placa (206) de ariete hacia un ensamblaje (204) de formación en el material (214) termoplástico; y formar la pluralidad de celdas (170) usando la pluralidad de insertos (220) de núcleo.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el acoplamiento de una pluralidad de insertos (220) de núcleo removibles comprende acoplar una pluralidad de conjuntos (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo, en donde cada conjunto (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo es de un tamaño diferente que cualquier otro conjunto (234, 236, 238, 240) de insertos (220) de núcleo.

5 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además:

acoplar un primer conjunto (234) de insertos (220) de núcleo a la placa de ariete, en donde el primer conjunto (234) de insertos (220) de núcleo es de un primer tamaño; y

10 acoplar un segundo conjunto (236) de insertos (220) de núcleo a la placa (206) de ariete, en donde el segundo conjunto de insertos (220) de núcleo es de un segundo tamaño que es diferente del primer tamaño.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que comprende además insertar una pluralidad de insertos (268) de estructura de montaje en un ensamblaje (204) de moldeo inferior, en donde los insertos (268) de estructura de montaje forman integralmente una pluralidad de estructuras (132) de montaje en la puerta (128) bloqueadora.

15 15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en donde la formación de la pluralidad de celdas (170) comprende:

formar un primer conjunto de celdas (170) con un primer conjunto (234) de insertos (220) de núcleo de la pluralidad de insertos (220) de núcleo; y

20 formar un segundo conjunto de celdas (170) con un segundo conjunto (236) de insertos (220) de núcleo de la pluralidad de insertos (220) de núcleo y, opcionalmente,

en donde la formación del primer conjunto (234) de celdas (170) comprende formar el primer conjunto de celdas (170) con un primer grosor de pared, y en donde la formación del segundo conjunto (236) de celdas (170) comprende formar el segundo conjunto de celdas (170) con un segundo grosor de pared que es diferente al primer grosor de pared.

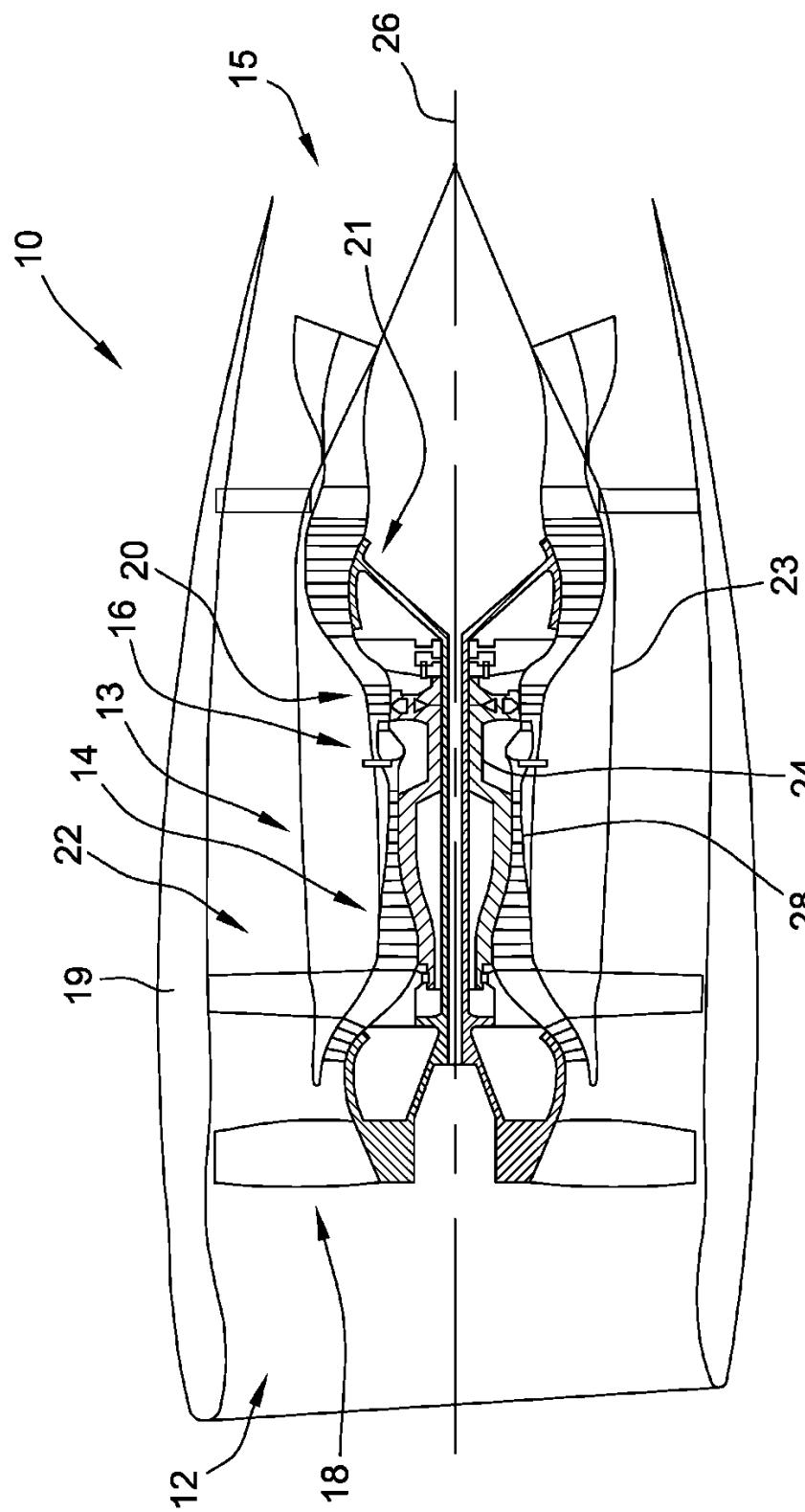
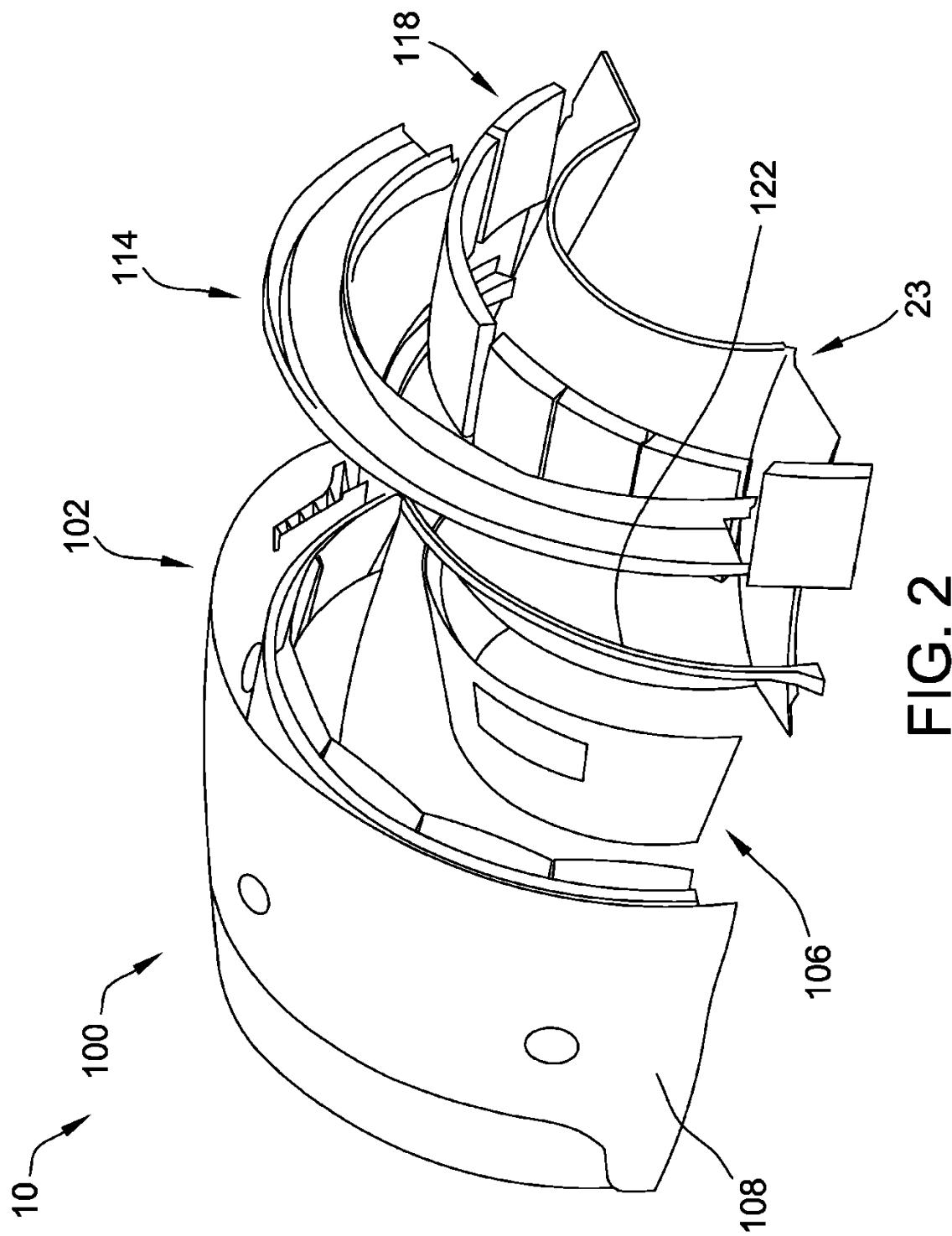


FIG. 1



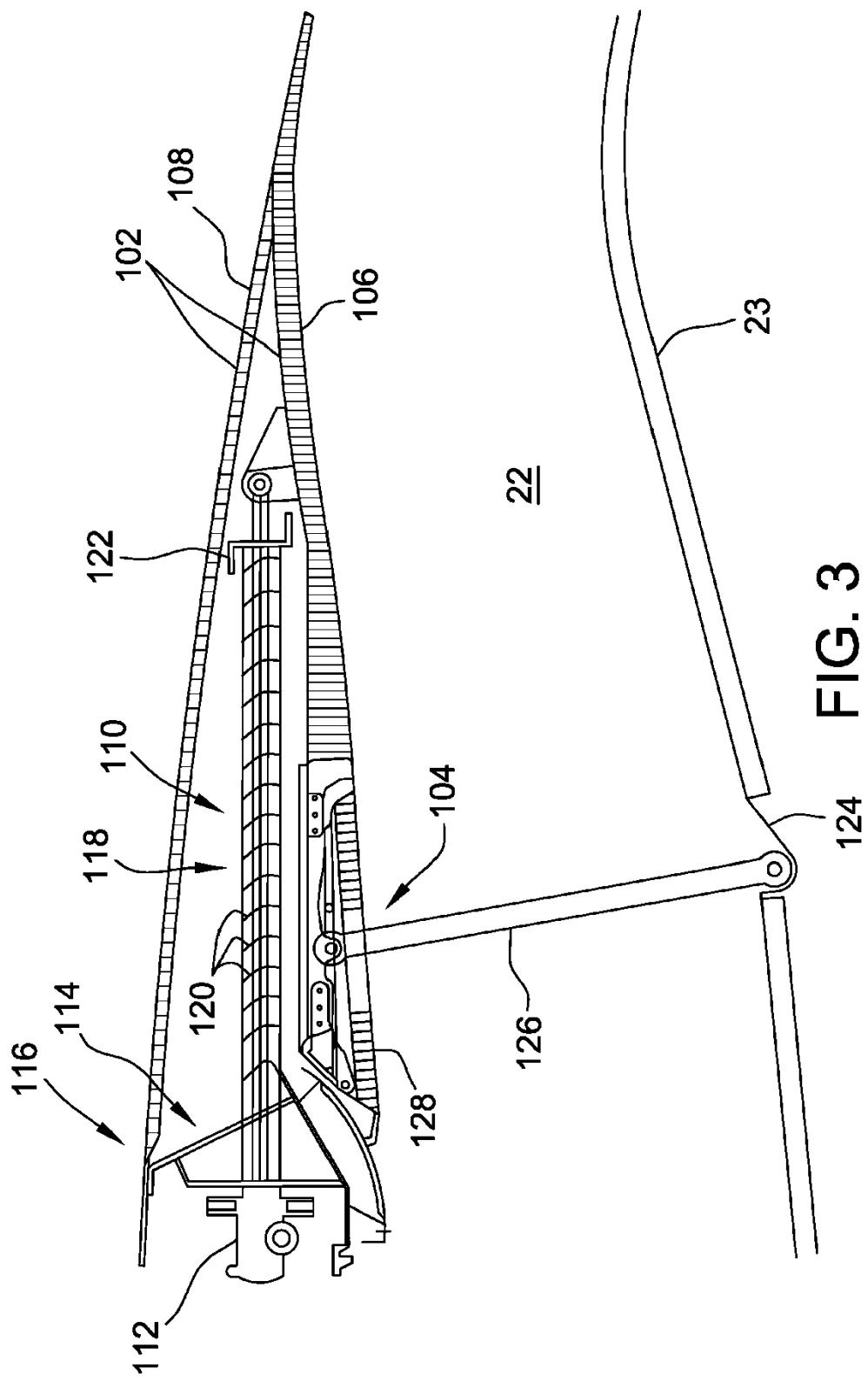


FIG. 3

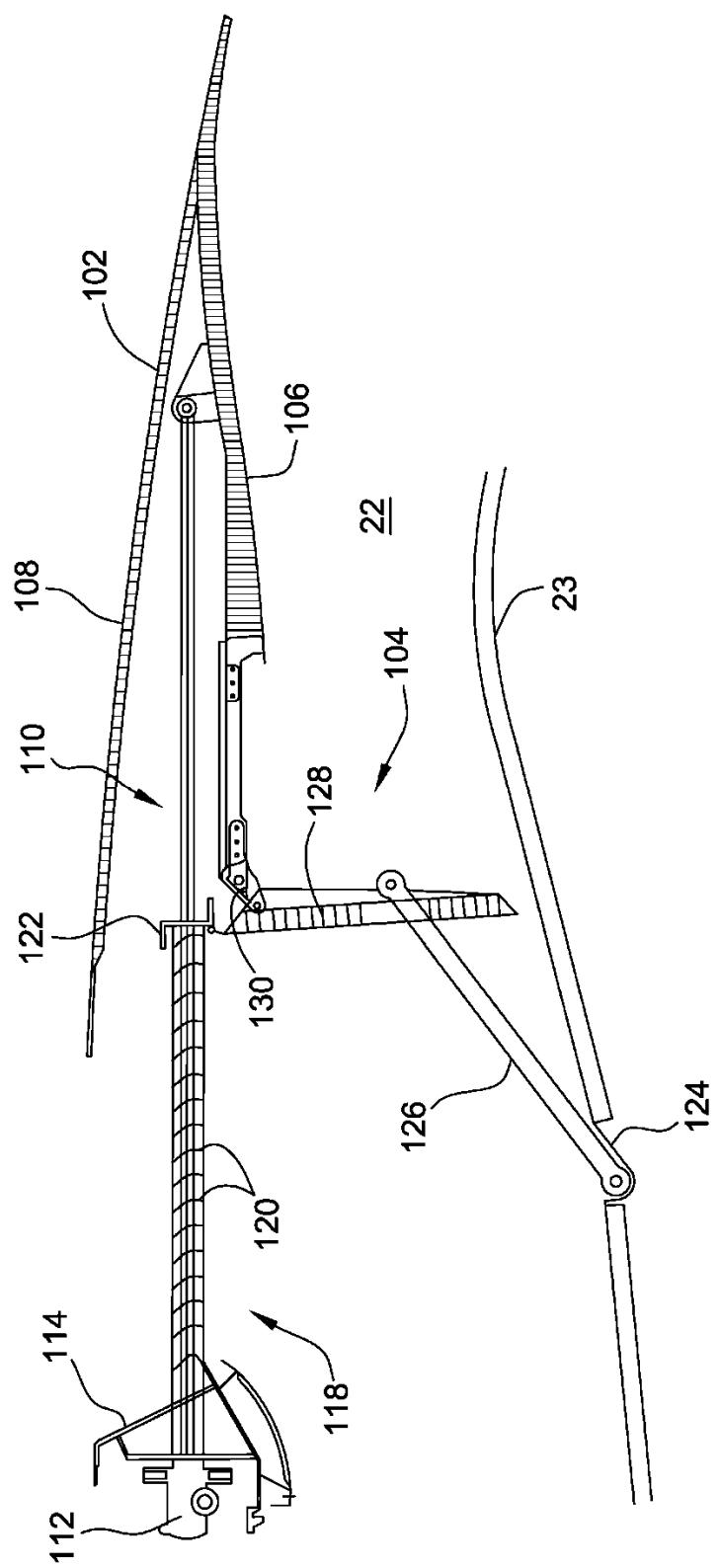


FIG. 4

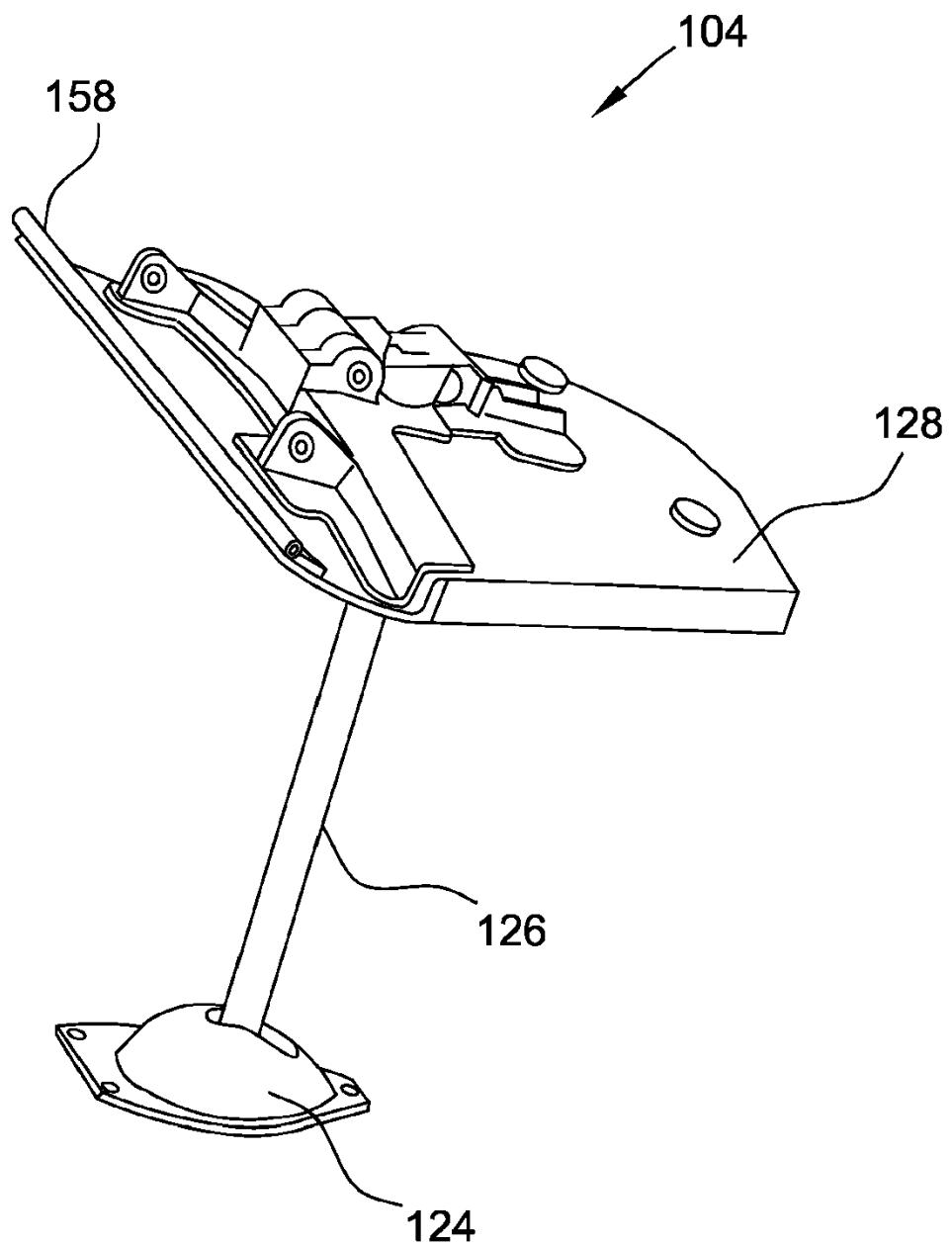


FIG. 5

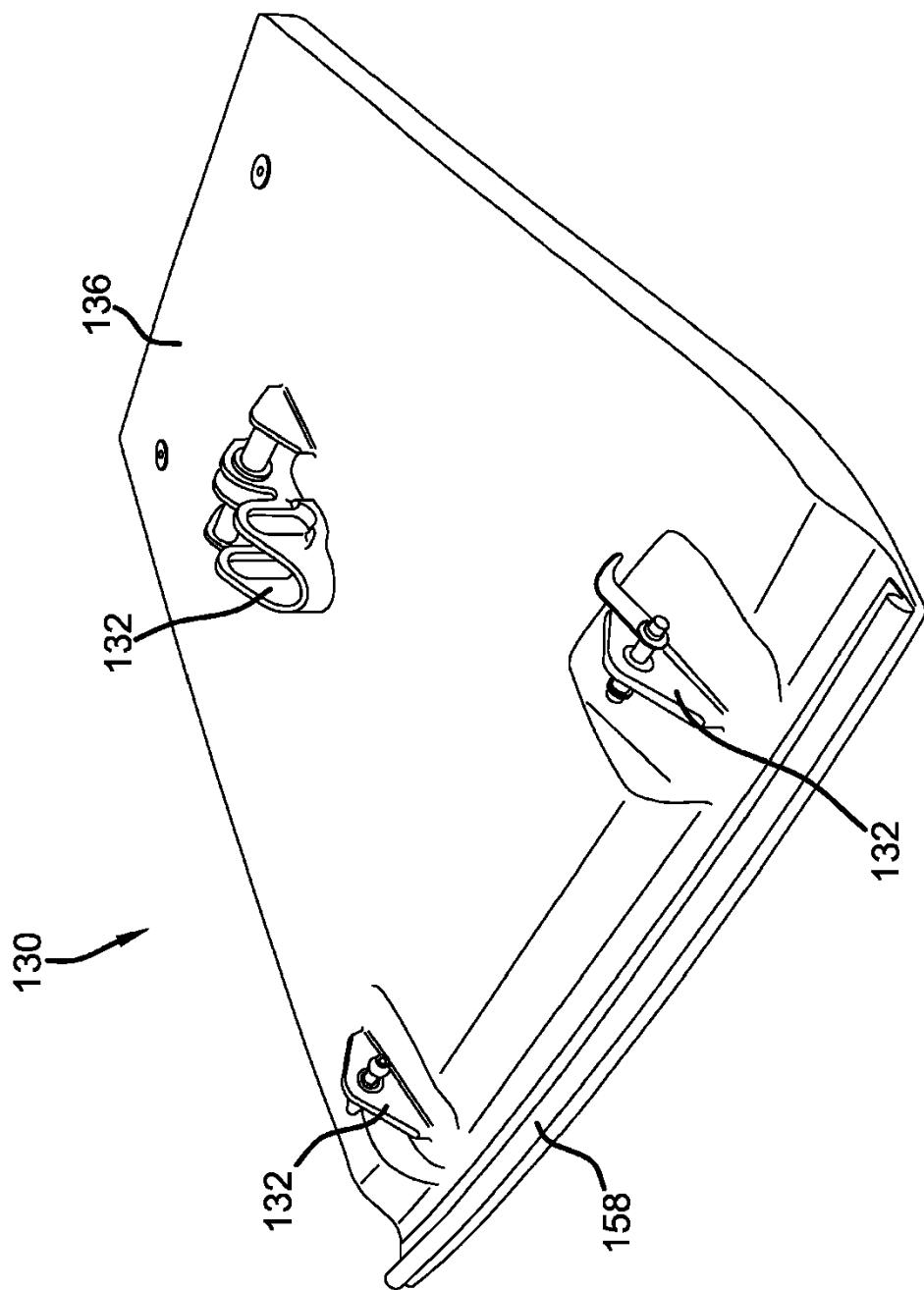


FIG. 6

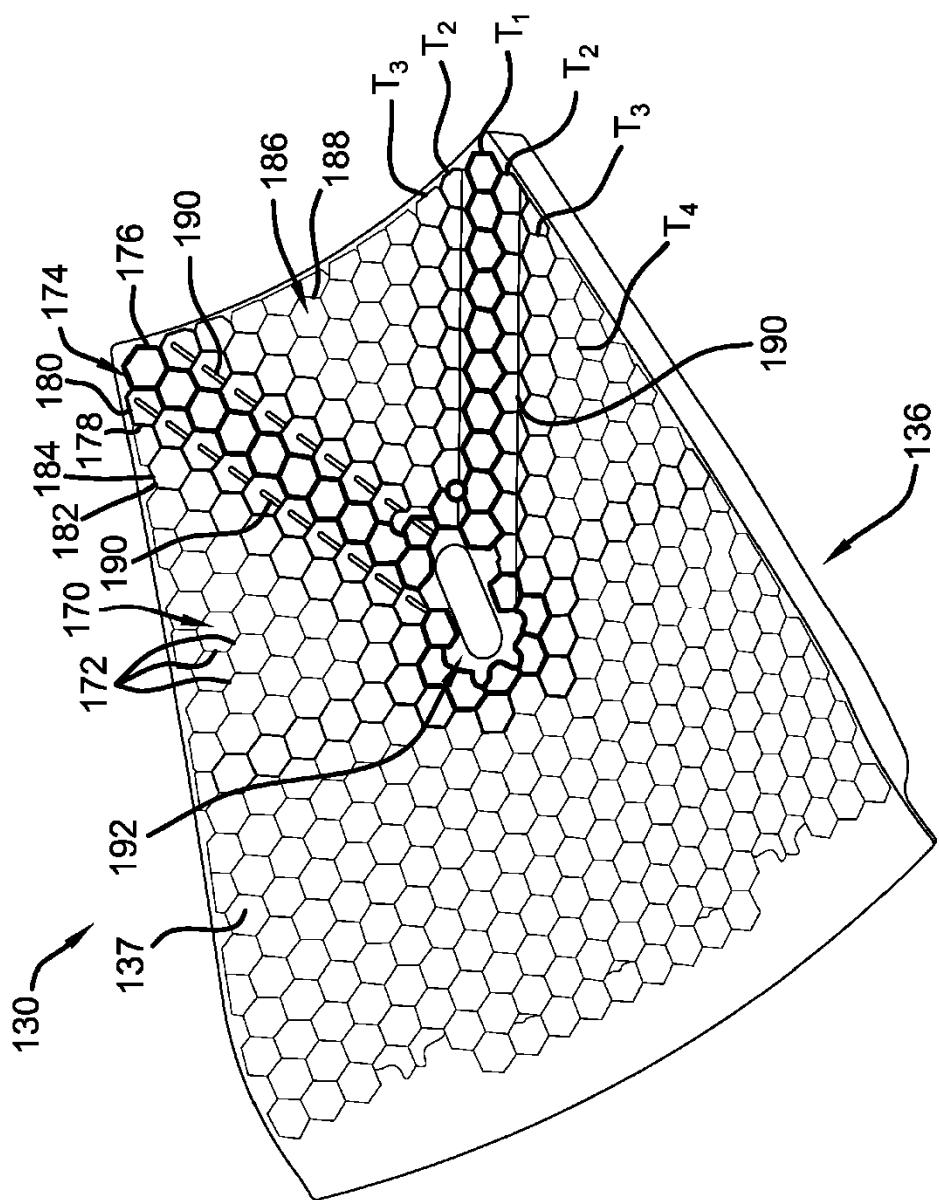


FIG. 7

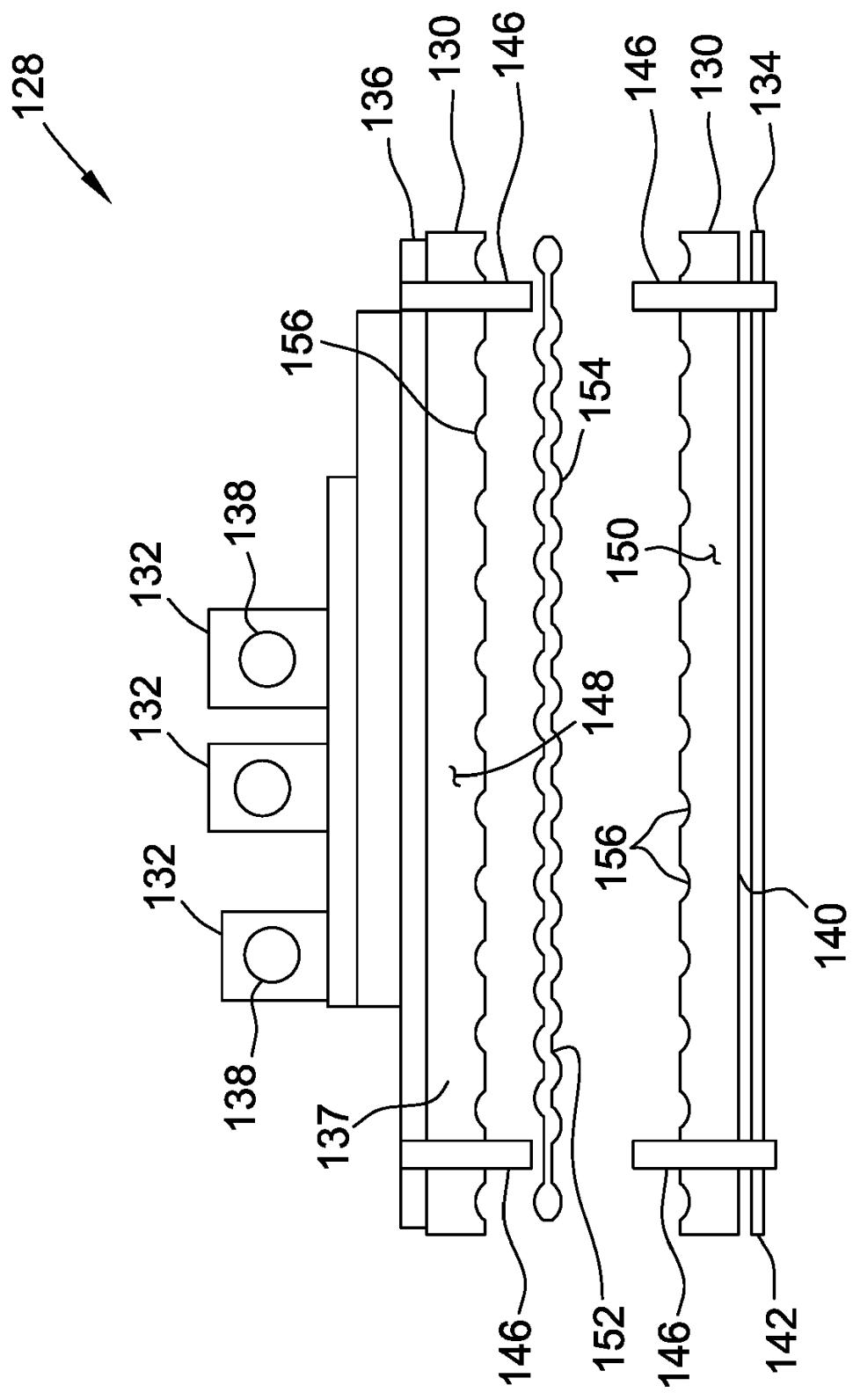


FIG. 8

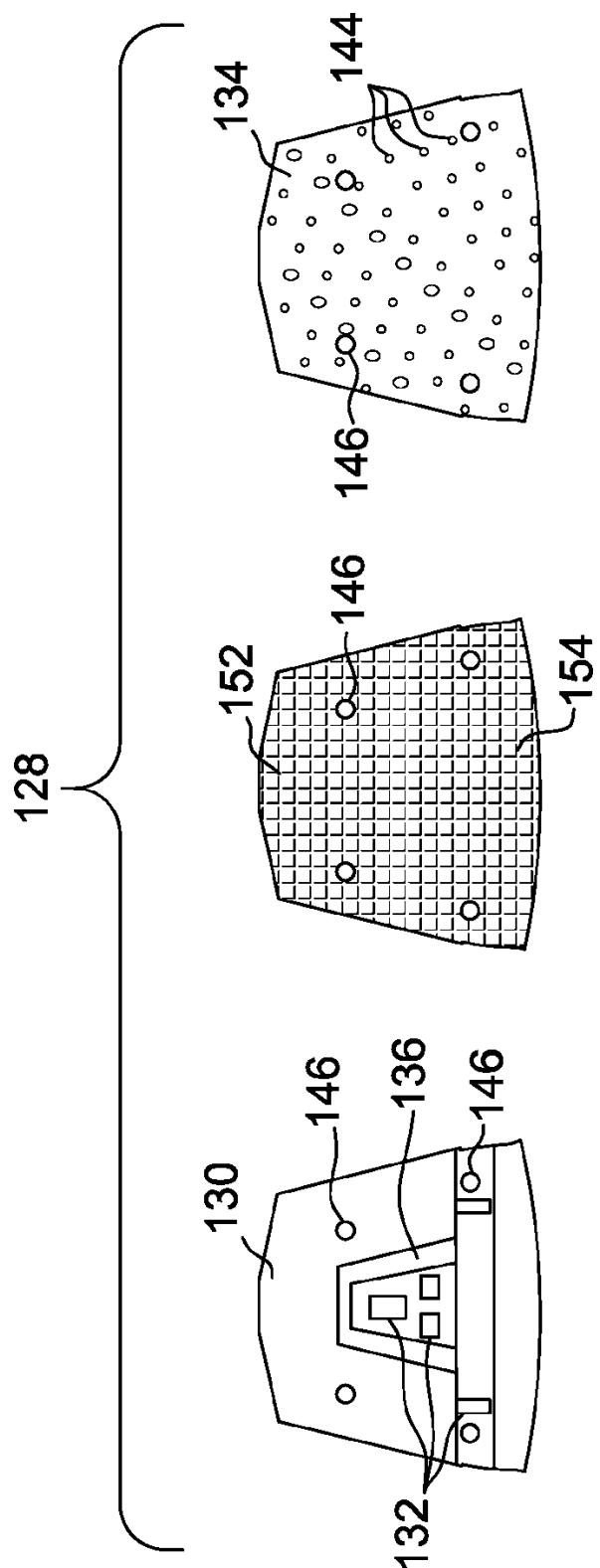


FIG. 9

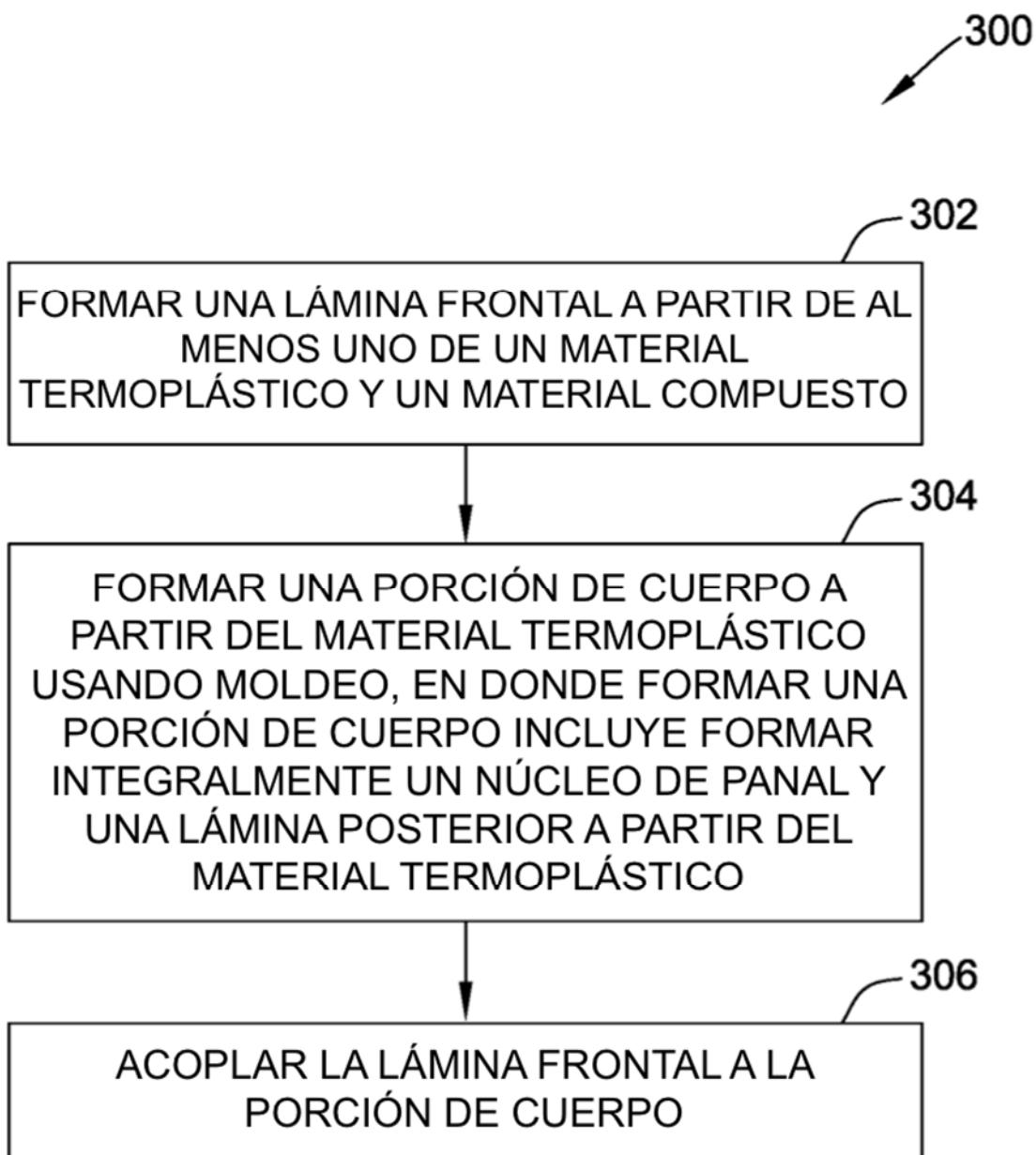
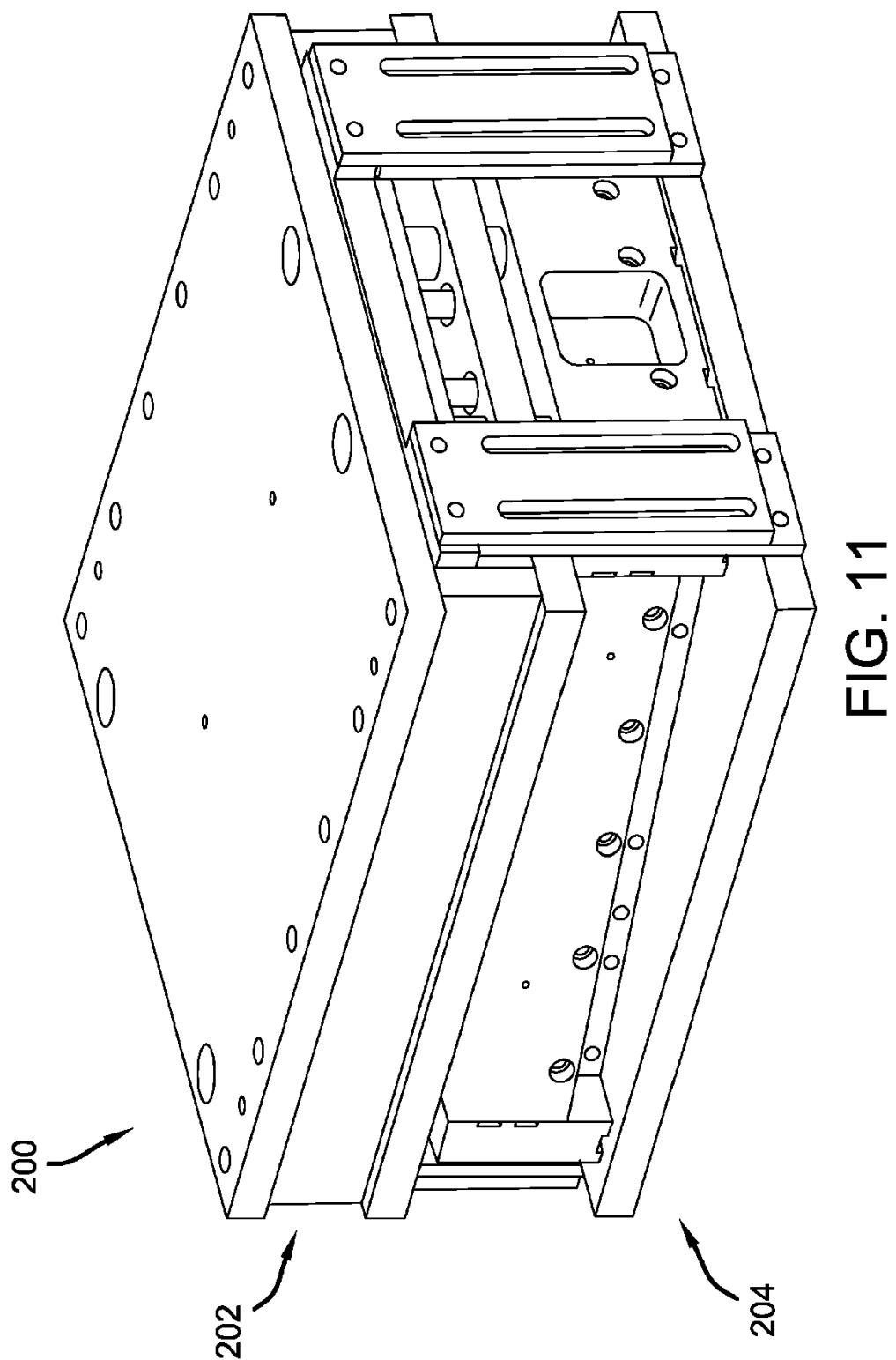


FIG. 10



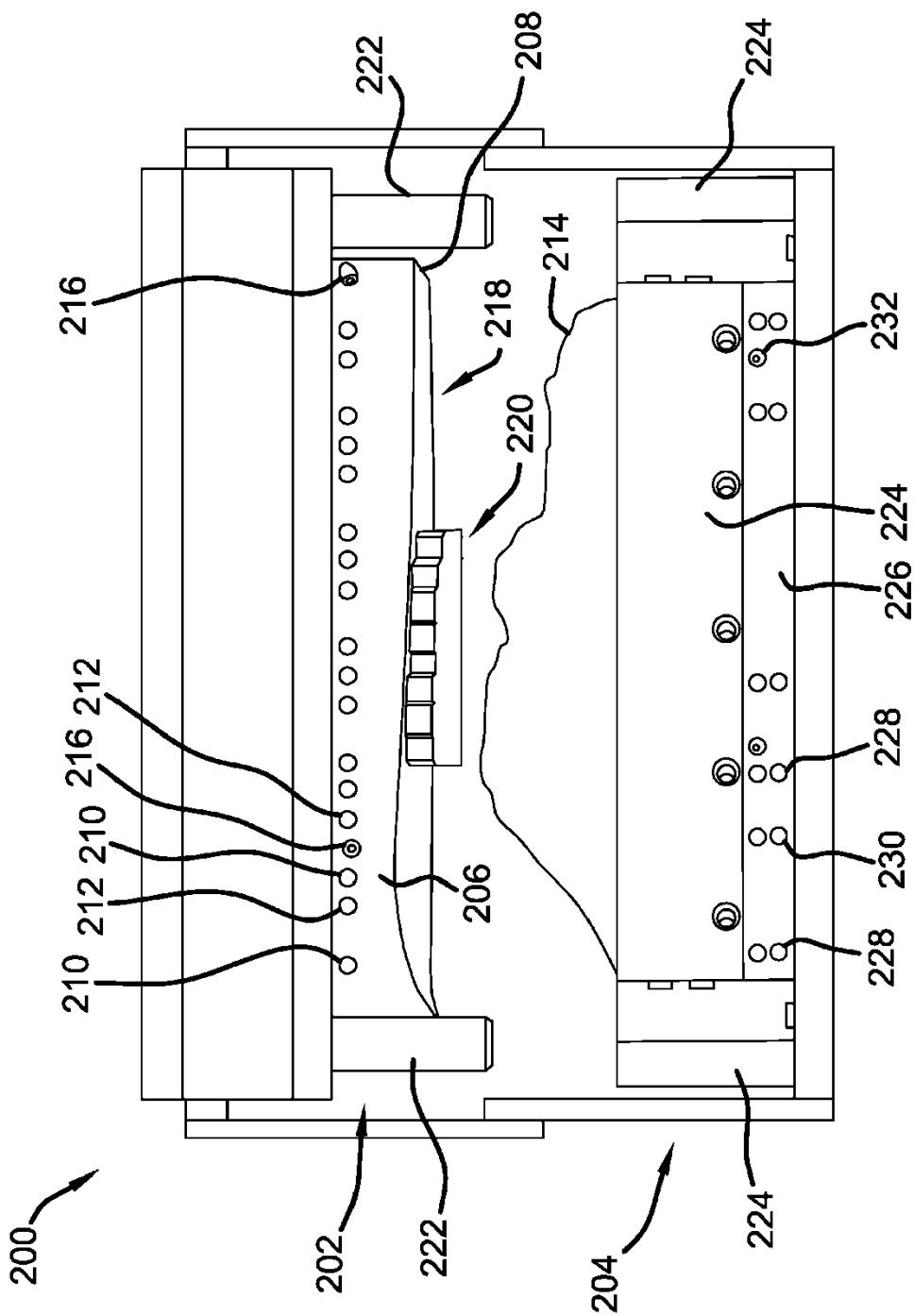


FIG. 12

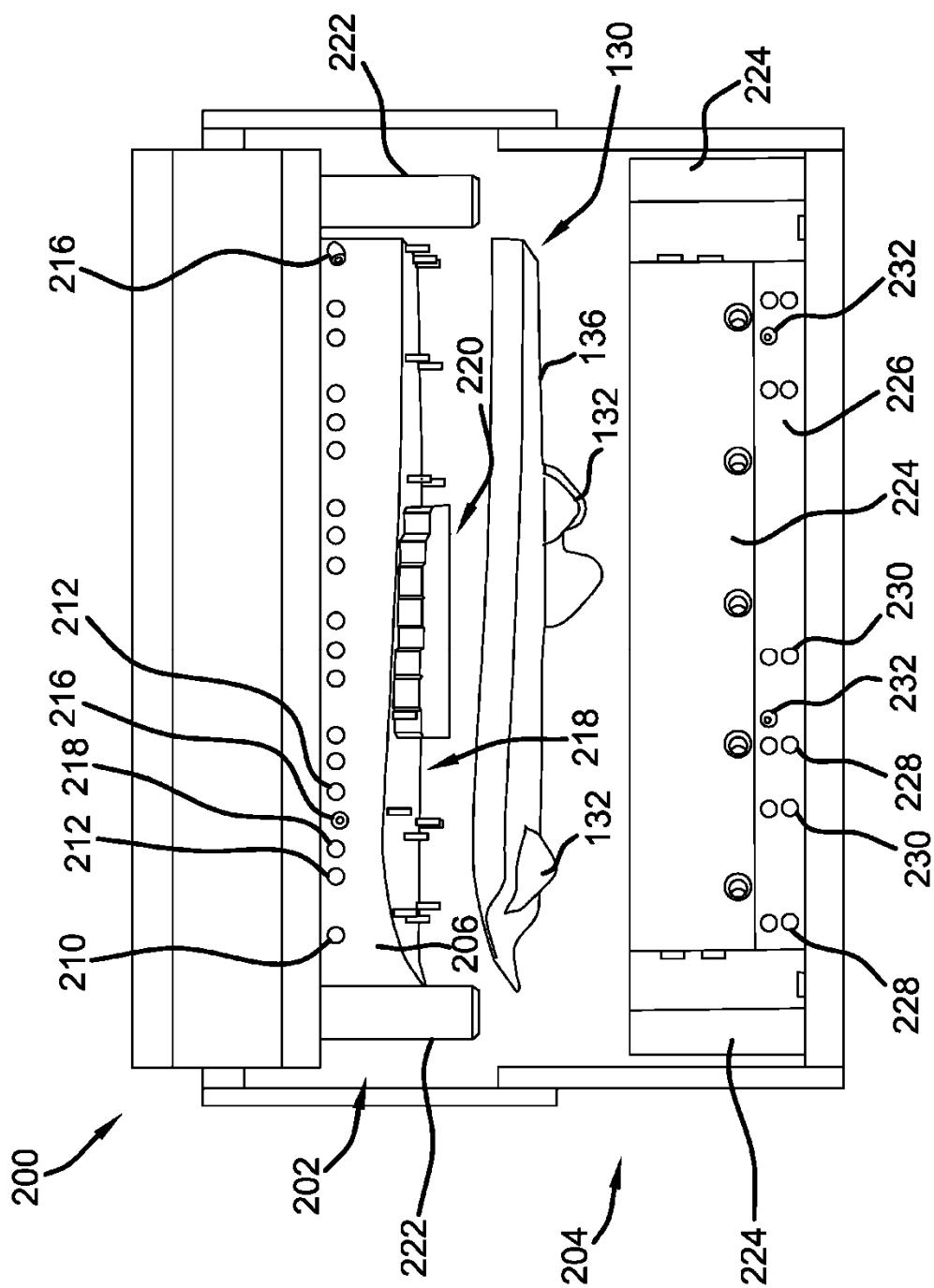


FIG. 13

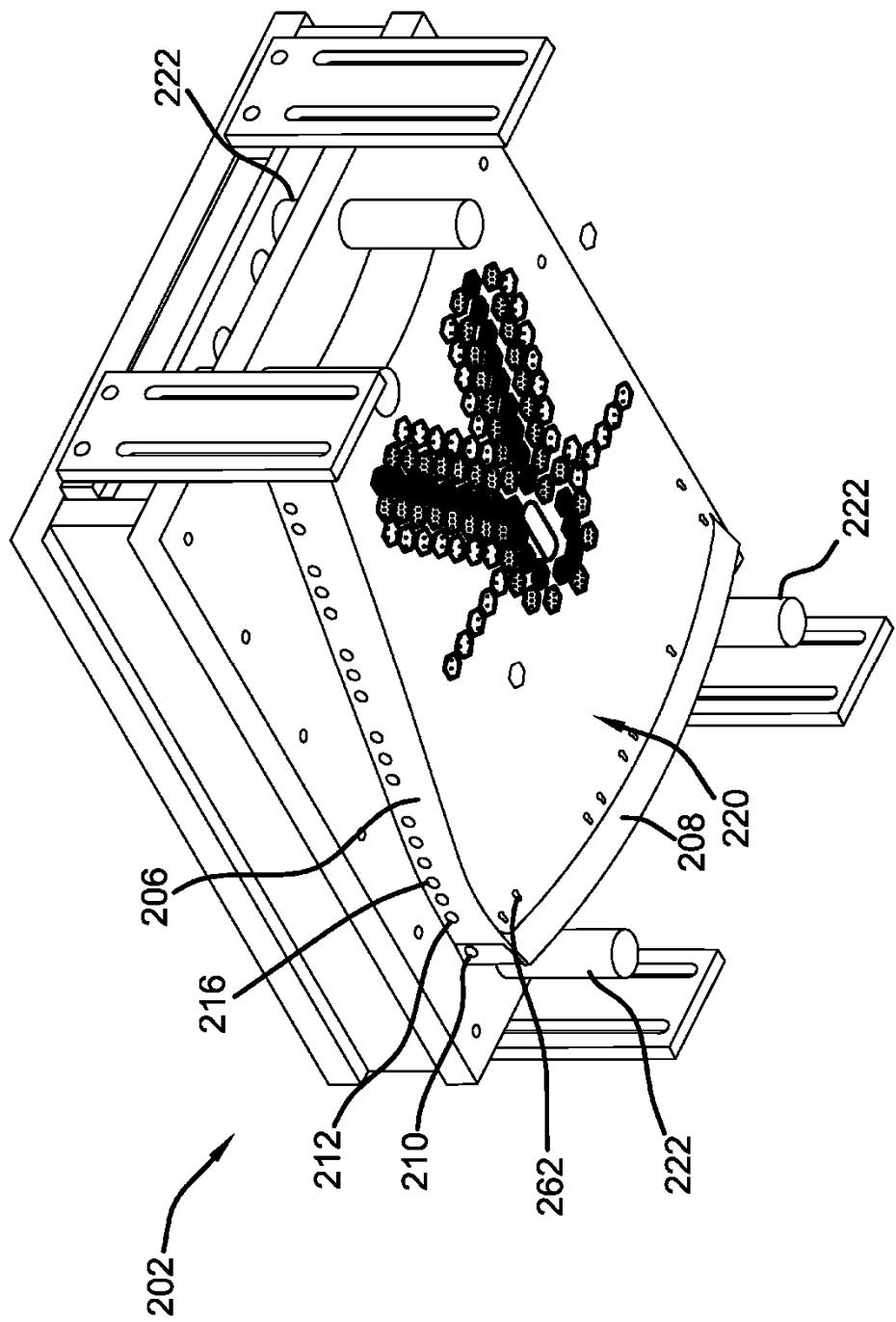


FIG. 14

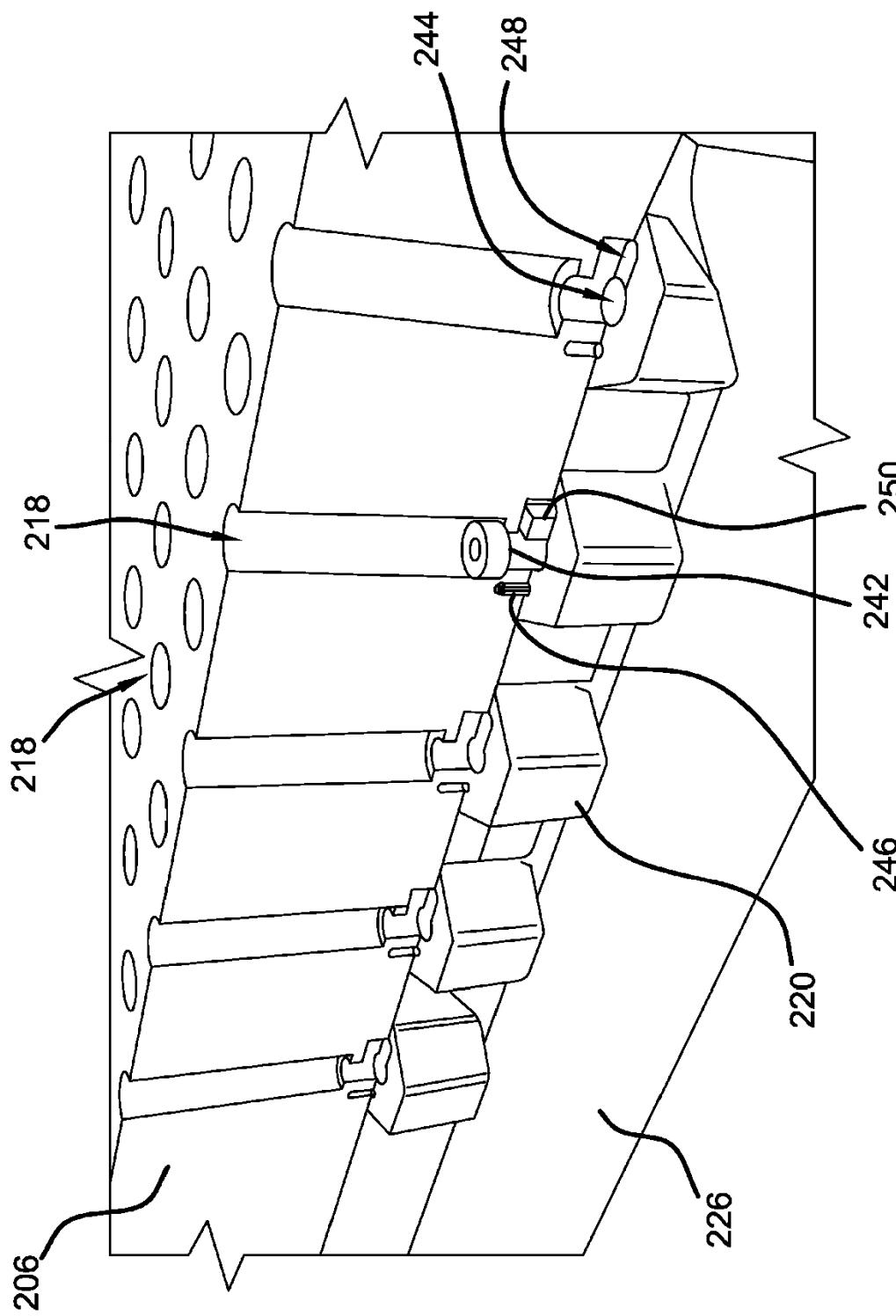


FIG. 15

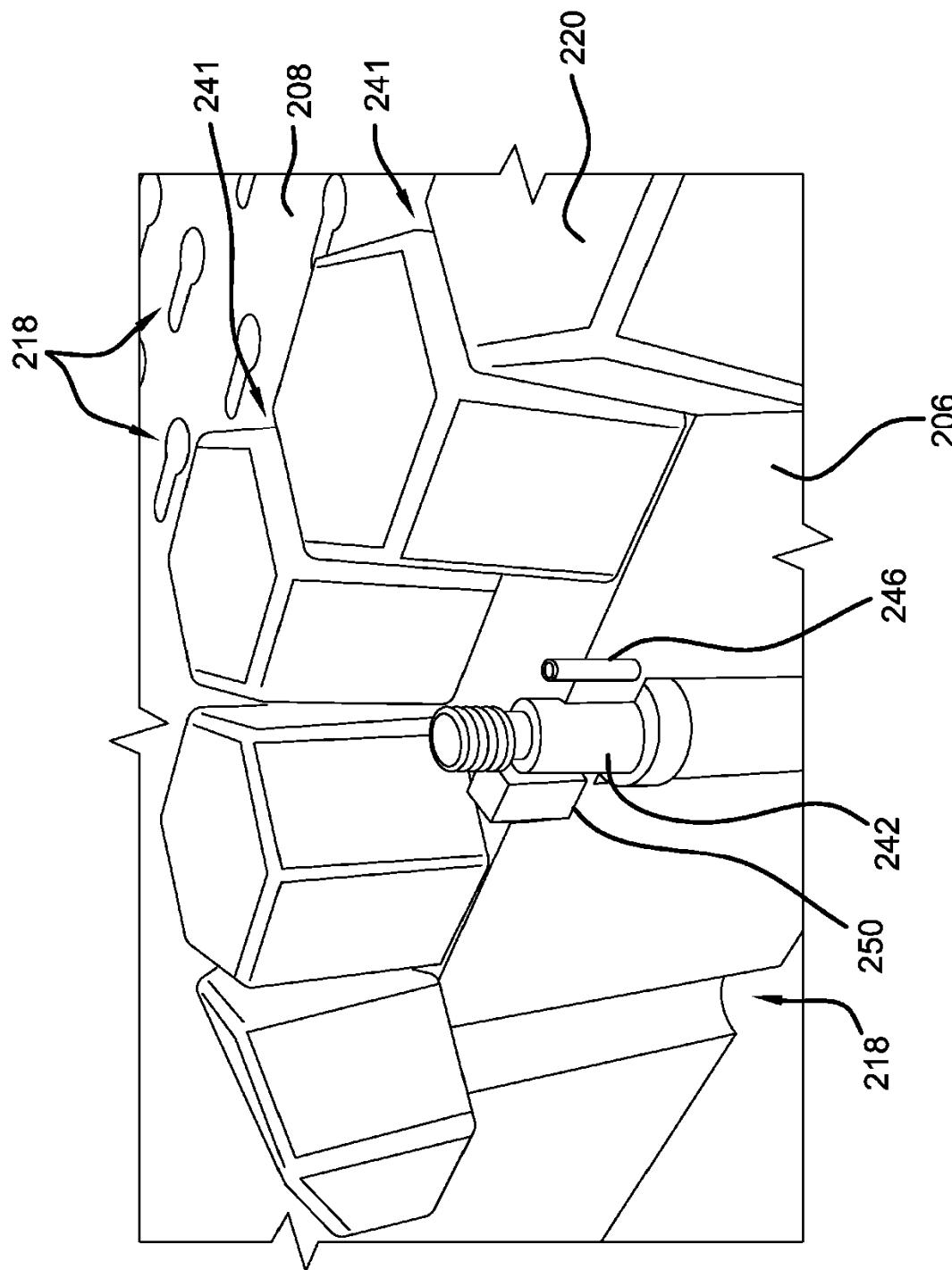


FIG. 16

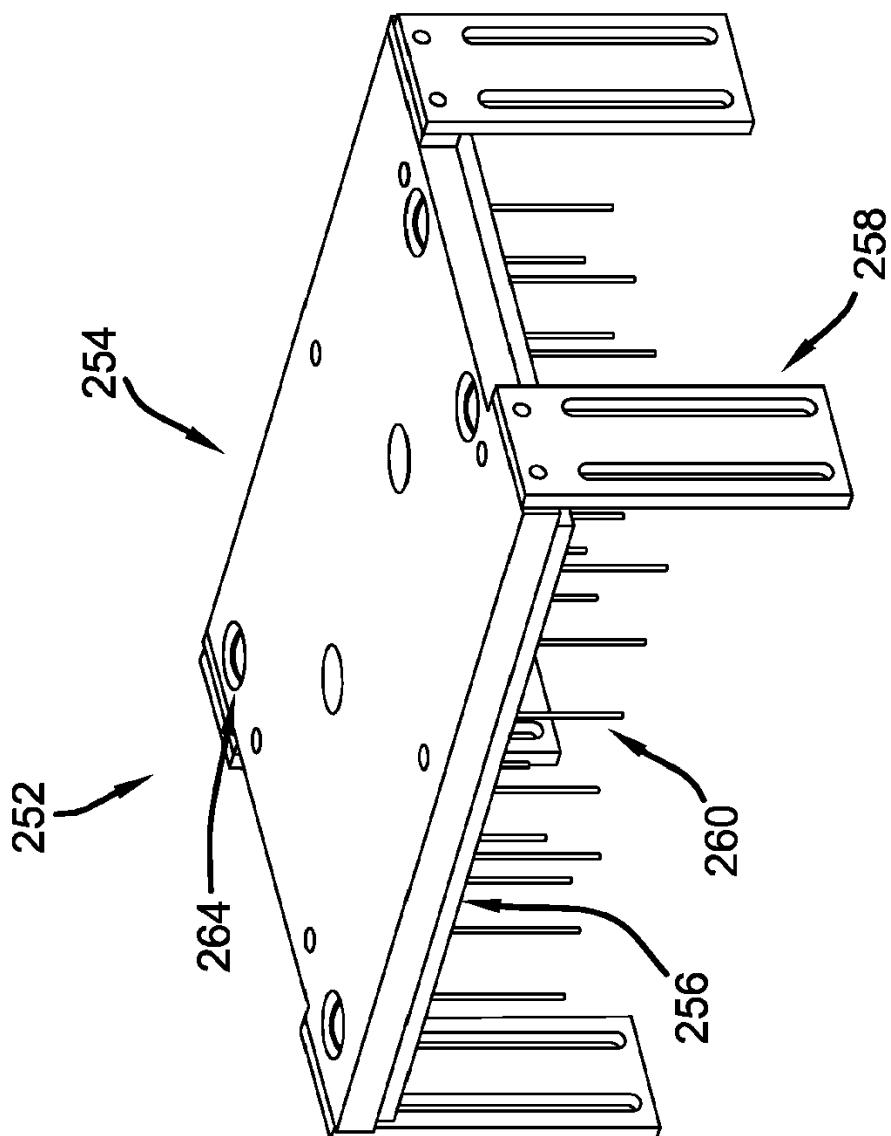


FIG. 17

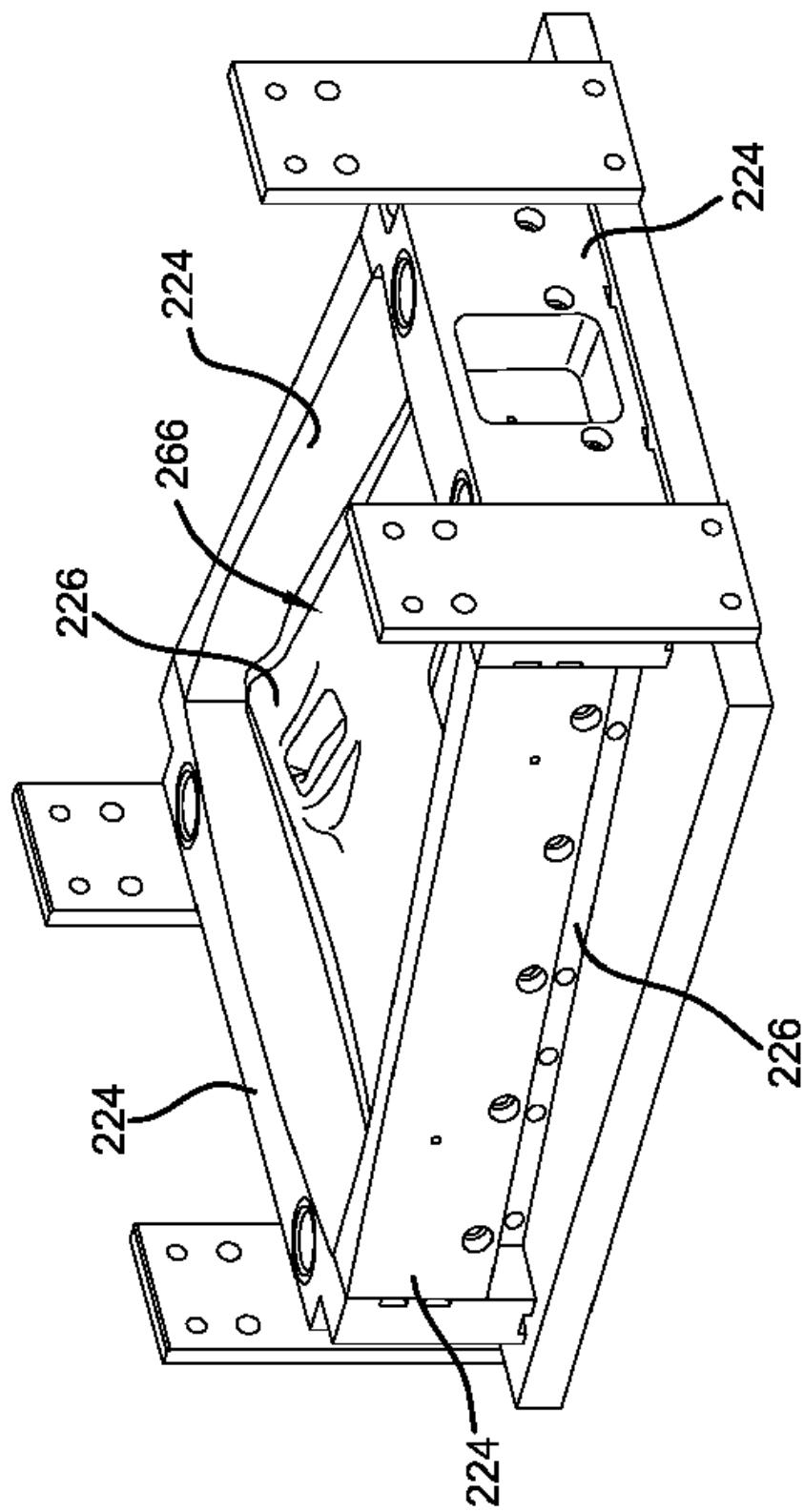


FIG. 18

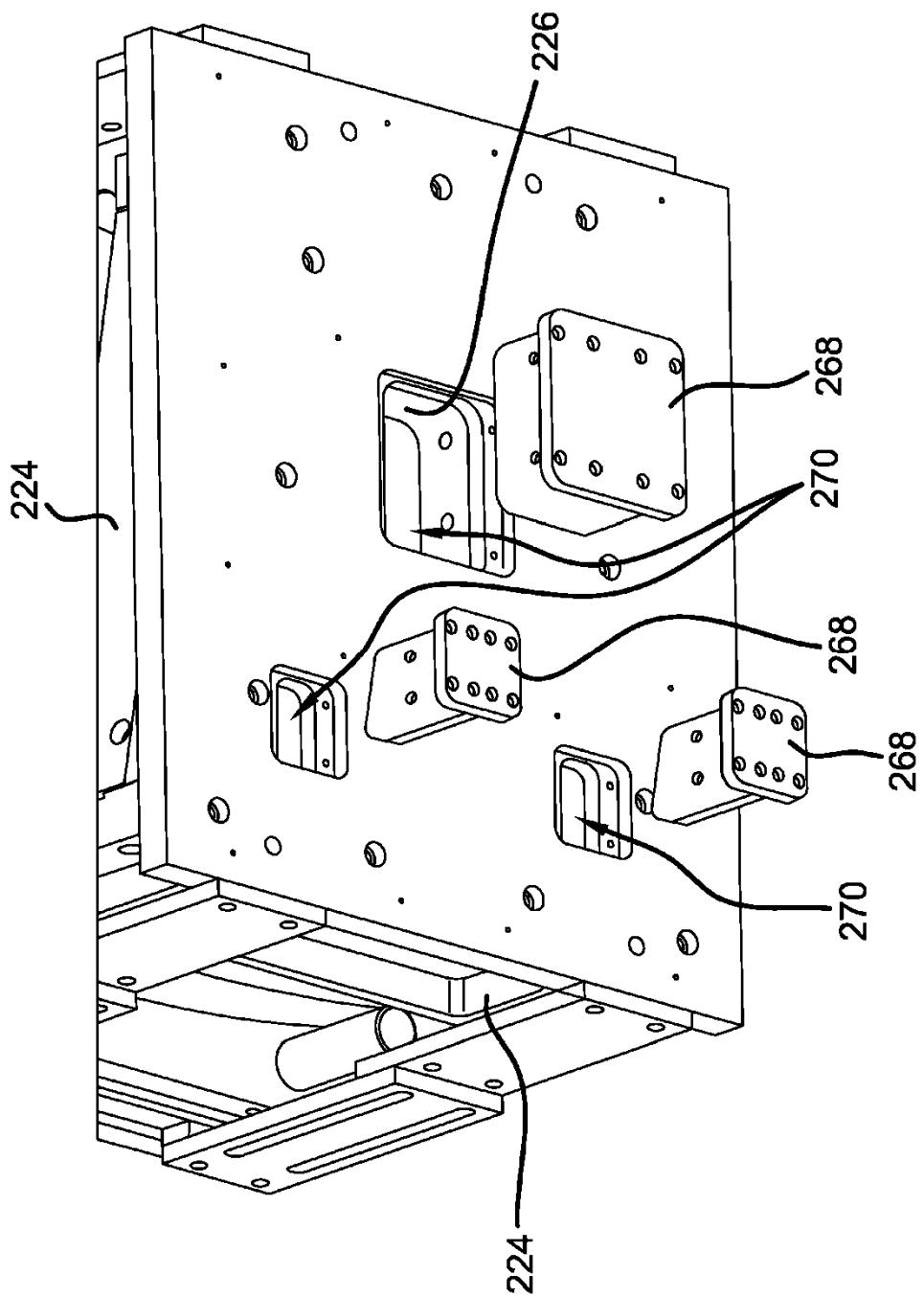


FIG. 19

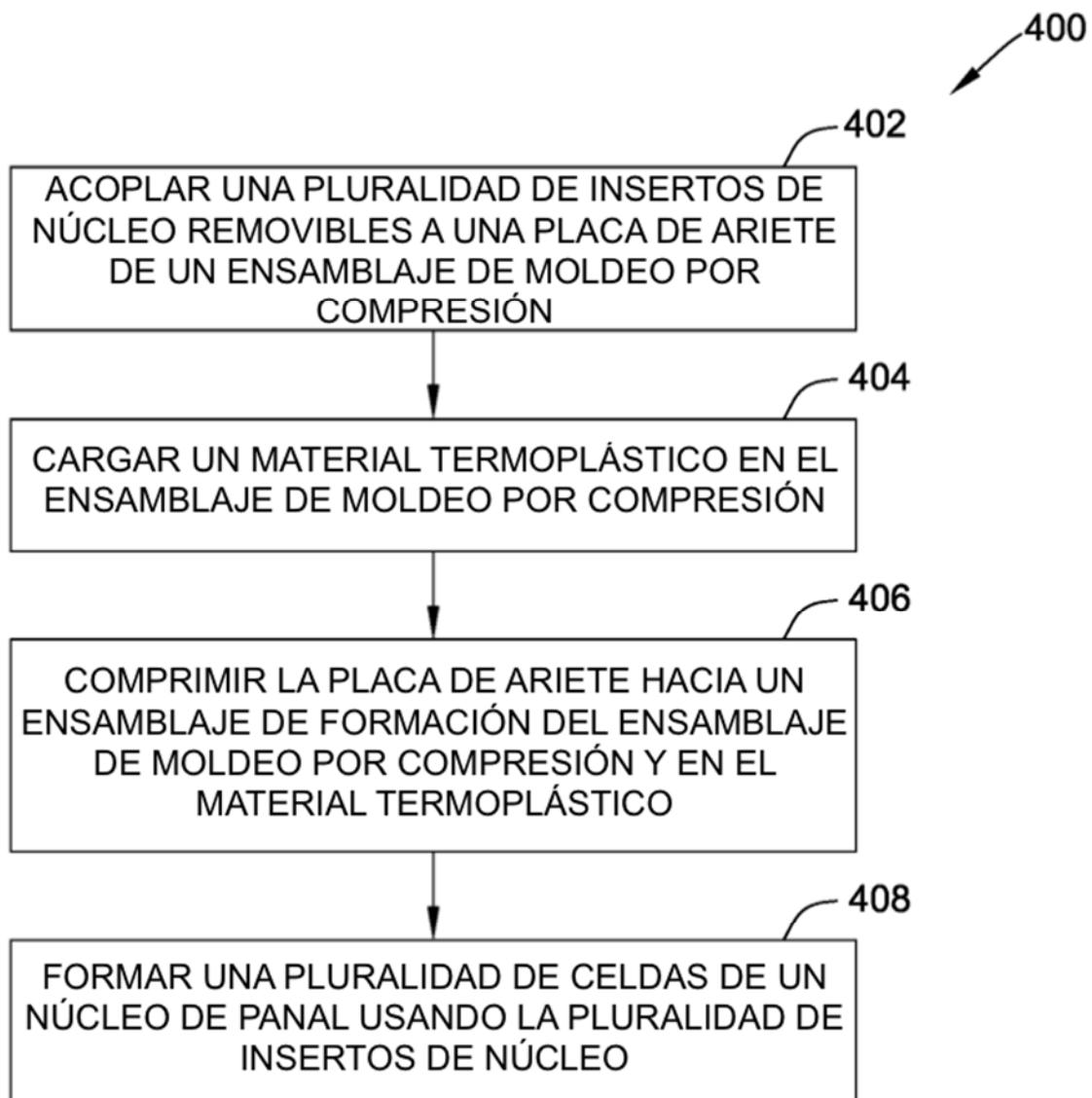


FIG. 20