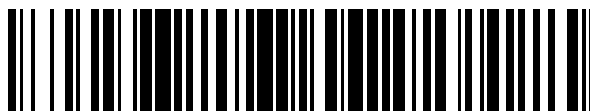


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 495**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013** E 13156022 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** EP 2662281

54 Título: **Método de ensamblaje de un fuselaje y un fuselaje de aeronave**

30 Prioridad:

07.05.2012 US 201213465395

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

02.08.2018

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

MOSELAGE III, JOHN H.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 677 495 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

Método de ensamblaje de un fuselaje y un fuselaje de aeronave

Antecedentes

5 El campo de la presente divulgación se relaciona en general con la construcción de aeronaves, y más particularmente con métodos y sistemas para uso en el ensamblaje de un fuselaje de aeronave. Al menos algunos ensamblajes de fuselaje conocidos se fabrican utilizando una construcción panelizada usando una pluralidad de secciones de barril que incluyen una combinación de longuerones, largueros, mamparos y marcos. Los longuerones, largueros, mamparos y marcos refuerzan el forro de la aeronave y mantienen una forma en sección transversal rígida del fuselaje. Además, la fabricación de componentes de aeronaves requiere miles de sujetadores. Los sujetadores se utilizan para acoplar los componentes de la subestructura al forro de la aeronave y acoplar las secciones adyacentes del barril juntas. Por ejemplo, en ensamblajes conocidos en los que las secciones de barril se unen de extremo a extremo, es conocido unir los extremos de las secciones de barril entre sí y usar sujetadores para impedir que las secciones de barril se separen entre sí.

10 El documento de los Estados Unidos 2010/0320322 A1 se considera la técnica anterior más cercana y se relaciona con una conexión a tope transversal entre dos secciones de fuselaje, más particularmente para crear una celda de fuselaje para una aeronave, con un número de largueros dispuestos separados uniformemente paralelos entre sí dentro de un forro externo. Con el fin de permitir una compensación de tolerancia universal con medios de compensación estandarizados dentro de una banda de tolerancia predeterminada entre dos secciones de fuselaje que se van a unir entre sí, se propone que ambas áreas extremas de las secciones de fuselaje tengan en el interior caras de cuña de forro con inclinación opuesta y la conexión de las dos áreas de extremo se lleva a cabo por una correa de tope transversal circunferencial la cual está provista de dos caras de cuña de correa de tope transversales inclinadas opuestas en el área por debajo en donde una cuña puede ser empujada entre cada cara de cuña de correa de tope transversal y una cara de cuña de forro para compensar la tolerancia entre las secciones del fuselaje.

15 Recientemente, al menos algunos componentes de aeronaves conocidos se han fabricado cada vez más a partir de materiales compuestos en combinación con otros materiales tales como aluminio, titanio y acero. Los materiales compuestos generalmente reducen el peso de la aeronave, lo que conduce a aumentos en la eficiencia del combustible de la aeronave. Sin embargo, en al menos algunos fuselajes conocidos ensamblados a partir de materiales compuestos, se fabrican secciones de barril de una sola pieza y se acoplan entre sí extremo a extremo de una manera similar a la de un ensamblaje de barril de fuselaje tradicional.

20 El acoplamiento de secciones de barril tradicionales y compuestas juntas requiere agujeros de perforación con precisión para los sujetadores. Perforar con precisión los agujeros de los sujetadores puede ser una tarea lenta y laboriosa que en algunos casos puede representar hasta al menos la mitad del tiempo total de fabricación para el ensamblaje de la sección de barril del fuselaje. Además, los agujeros de perforación pueden requerir desbarbado antes de que se usen los sujetadores. La eliminación de los sujetadores facilita la reducción del peso total del ensamblaje terminado. Además, el uso de miles de sujetadores aumenta el peso de la junta y puede aumentar la cantidad de estrés inducido en la junta.

Breve descripción

25 En una realización, se proporciona un método (reivindicación 1) de ensamblar un fuselaje. El método incluye proporcionar una primera sección de barril que incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo, y que proporciona una segunda sección de barril que incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo. El método incluye además acoplar el primer extremo de la segunda sección de barril al segundo extremo de la segunda sección de barril e inducir una fuerza de compresión a al menos una de la primera sección de barril y la segunda sección de barril para mantener el acoplamiento entre ellas. Cada uno de dichos primer extremo de la segunda sección de barril y dicho segundo extremo de sección de barril tiene un espesor que es mayor que el espesor de dichos primer y segundo cuerpos de sección de barril, los espesores mayores están configurados para acoplarse con dicho al menos un miembro. Cada uno de dicho segundo extremo de la primera sección de barril y dicho segundo extremo de la segunda sección de barril comprende una pluralidad de nódulos formados en su interior que pueden funcionar para acoplarse a dicho al menos un miembro.

30 En otra realización, se proporciona un ensamblaje de fuselaje (reivindicación 5). El ensamblaje de fuselaje incluye una primera sección de barril que incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo y una segunda sección de barril acoplada a dicha primera sección de barril. La segunda sección de barril incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo, y el segundo extremo de la primera sección de barril está acoplado al segundo extremo de la segunda sección de barril. Al menos un miembro mantiene un acoplamiento entre la primera sección de barril y la segunda sección de barril. El al menos un miembro induce una fuerza de compresión a al menos una de la primera sección de barril y la segunda sección de barril. Cada

- 5 uno de dichos primer extremo de la segunda sección de barril y dicho segundo extremo de sección de barril tiene un espesor que es mayor que el espesor de dichos primer y segundo cuerpos de sección de barril, los espesores mayores están configurados para acoplarse con dicho al menos un miembro. Cada uno de dicho segundo extremo de la primera sección de barril y dicho segundo extremo de la segunda sección de barril comprende una pluralidad de nódulos formados en su interior que pueden funcionar para aplicarse a dicho al menos un miembro.
- Una aeronave incluye un primer componente de fuselaje que incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo. Un segundo componente de fuselaje está acoplado al primer componente de fuselaje, y el segundo componente de fuselaje incluye un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo. El primer cuerpo de componente de fuselaje y el segundo cuerpo de componente de fuselaje incluyen una configuración arqueada. Se incluye al menos un miembro que es operable para mantener un acoplamiento entre el primer componente de fuselaje y el segundo componente de fuselaje. El al menos un miembro está configurado para inducir una fuerza de compresión a al menos uno del primer componente de fuselaje y el segundo componente de fuselaje.
- Breve descripción de los dibujos
- 15 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ensamblaje de fuselaje de ejemplo.
- La Figura 2 es una vista en perspectiva en corte del ensamblaje de fuselaje que se muestra en la Figura 1.
- La Figura 3 es una vista en sección transversal de una realización de ejemplo de junta de cuña que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 4 es una vista en sección de una junta de paso de cuña que se puede usar para ensamblar un fuselaje.
- 20 La Figura 5 es una vista en sección transversal de una junta de característica de captura multifísica de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 6 es una vista en perspectiva de una junta de empalme de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- 25 La Figura 7 es una vista topográfica y en sección transversal de una junta de empalme de ejemplo alternativa que se puede usar para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 8 es una vista en perspectiva de una junta de brida plegada de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 9 es una vista en perspectiva de una junta de brida plegada de ejemplo que se muestra en la Figura 8 que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- 30 La Figura 10 es una vista en perspectiva de una junta de enclavamiento en cola de milano superficial de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 11 es una vista en sección ampliada de una junta de enclavamiento en cola de milano ancha de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- 35 La Figura 12 es una vista en perspectiva del fuselaje ensamblado utilizando una junta de enclavamiento cónica de ejemplo.
- La Figura 13 es una vista en perspectiva de una junta de hueso de perro cónica de enclavamiento de ejemplo que se puede usar para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 14 es una vista en sección externa de una junta de hueso de perro cónica alternativa que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- 40 La Figura 15 es una vista en perspectiva interna de una junta de hueso de perro de espesor total que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- La Figura 16 es una vista en sección transversal de una junta de solapa de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.
- 45 La Figura 17 es una vista en sección de una junta de captura de brida de ejemplo que puede usarse para ensamblar un ensamblaje de fuselaje.
- La Figura 18 es una vista en sección transversal de una junta de marco de abrazadera anidada de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.

La Figura 19 es una vista en sección transversal de una junta de abrazadera de Marmon de ejemplo que puede usarse para ensamblar un fuselaje.

Descripción detallada

5 Las realizaciones descritas aquí están dirigidas a usar el principio de captura física para ensamblar componentes de aeronave adyacentes. Más específicamente, como se describe aquí, el principio de captura física se usa para acoplar secciones de barril adyacentes del fuselaje de una aeronave en ensamblaje de una manera que facilita sustancialmente la reducción o la eliminación esencial de la necesidad de sujetadores. Como resultado, se elimina esencialmente la necesidad de localizar y taladrar con precisión múltiples orificios de fijación de manera circunferencial alrededor del fuselaje. Como tal, se reducen sustancialmente los tiempos de ensamblaje.

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un ensamblaje 200 de fuselaje de ejemplo. En la realización de ejemplo, el ensamblaje 200 de fuselaje incluye una primera sección 210 de barril y una segunda sección 220 de barril. La primera sección 210 de barril incluye un cuerpo 212 que se extiende a partir de un primer extremo 211 hasta un el segundo extremo 213 y la segunda sección 220 de barril incluye un cuerpo 222 que se extiende a partir de un primer extremo 221 hasta un segundo extremo 223. En la realización de ejemplo, los segundos extremos 213 y 223 respectivos de la primera y segunda secciones 210 y 220 de barril están acoplados entre sí a una junta 160. Además, en una realización alternativa, los segundos extremos 213 y 223 incluyen características de captura física (no se muestran en la Figura 1).

20 La Figura 2 es una vista en perspectiva en corte del ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la junta 160 se define en una ubicación entre la primera sección 210 de barril y la segunda sección 220 de barril. Además, en la realización de ejemplo, la sección 210 de barril incluye una pluralidad de primeros largueros 216, y la sección 220 de barril incluye una pluralidad de segundos largueros 226. Las características 114 y 124 de captura física están formadas en los segundos extremos 213 y 223 de las respectivas secciones 210 y 220 de barril. Un miembro 130 de compresión y un miembro 132 de tensión facilitan el desacoplamiento de la primera sección 210 de barril de la segunda sección 220 de barril. En la realización de ejemplo, el miembro 130 de compresión es un marco 230 de línea de molde interno (IML) y el miembro 132 de tensión es una envoltura 232 de línea de molde externo (OML).

30 La Figura 3 es una vista en sección transversal de una junta 160 de cuña de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). La primera sección 210 de barril incluye el cuerpo 212 que se extiende a partir del primer extremo 211 (que se muestra en la Figura 1) hasta el segundo extremo 213. El segundo extremo 213 tiene un espesor T_1 que es mayor que un espesor T_2 del cuerpo 212. Por ejemplo, el segundo extremo 213 puede incluir una cuña 214, es decir, un espesor T_1 cónico que facilita la captura física. La segunda sección 220 de barril incluye el cuerpo 222 que se extiende a partir del primer extremo 221 (que se muestra en la Figura 1) hasta el segundo extremo 223. El segundo extremo 223 tiene un espesor T_3 que es mayor que un espesor T_4 del cuerpo 222. Por ejemplo, el segundo extremo 223 puede incluir una cuña 224, es decir, un espesor T_3 cónico que facilita la captura física. En la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril están acopladas a una junta 260 de unión de manera que el marco 230 IML se aplica a las cuñas 214 y 224 e induce una fuerza de compresión para las secciones 210 y 220 de barril, respectivamente. Por ejemplo, en la realización de ejemplo, el marco 230 IML encapsula sustancialmente las cuñas 214 y 224. Como tal, en el caso de fallo de unión a lo largo de la junta 260 de unión, el marco 230 IML facilita que la sección 210 de barril no se desacople de la sección 220 de barril impidiendo que las cuñas 214 y 224 se desacoplen entre sí. Además, en la realización de ejemplo, la envoltura 232 OML induce una fuerza de compresión en las secciones 210 y 220 de barril para facilitar la estabilización del marco 230 IML y para facilitar la aplicación de la presión de sujeción a las cuñas 214 y 224.

45 En la realización de ejemplo, el marco 230 IML está ubicado para abarcar la junta 160 y está asegurado de manera circunferencial contra una superficie 242 interior de la sección 210 de barril y contra una superficie 252 interna de la sección 220 de barril. Como tal, el marco 230 IML induce una fuerza de compresión a las secciones 210 y 220 de barril para facilitar impedir que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril. Además, en la realización de ejemplo, el marco 230 IML se extiende sustancialmente de manera circunferencial alrededor de una circunferencia interior de las secciones 210 y 220 de barril en la junta 160. Por ejemplo, el marco 230 IML se puede acoplar de manera circunferencial contra la primera y segunda secciones 210 y 220 de barril en porciones arqueadas.

50 Además, en la realización de ejemplo, el ensamblaje 200 de fuselaje incluye la envoltura 232 OML. La envoltura 232 OML se extiende de manera circunferencial alrededor de una superficie 240 externas de la sección 210 de barril y una superficie 250 exterior de la sección 220 de barril. En realizaciones de ejemplo, envoltura 232 OML abarca la junta 160 y está asegurada de manera circunferencial contra las superficies 240 y 250 externas. Como tal, la envoltura 232 OML induce una fuerza de compresión a las secciones 210 y 220 de barril para sujetar eficazmente la junta 160 y facilitar impedir que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril. Además, la

fuerza de compresión inducida por la envoltura 232 OML facilita la estabilización del marco 230 IML al estrechar secciones 210 y 220 de barril a lo largo de la junta 160. Más específicamente, la fuerza de compresión es inducida al marco 230 IML a lo largo de la junta 160 de manera que el marco 230 IML se mantenga en posición con respecto a las secciones 210 y 220 de barril. En realizaciones alternativas, la envoltura 232 OML se coloca dentro de un área ahuecada (no se muestra) de manera que una superficie 234 externa de la envoltura 232 OML está sustancialmente a nivel con respecto a las superficies 240 y 250 externas de las secciones 210 y 220 de barril. En realizaciones de ejemplo, el miembro 132 de tensión tiene un ancho que es aproximadamente el mismo que un ancho del miembro 130 de compresión. por ejemplo, el ancho del miembro 132 de tensión se puede seleccionar de modo que la envoltura 232 OML aplique una fuerza de presión uniforme a lo largo del ancho del marco 230 IML.

5
10
15
20

Durante el funcionamiento, las secciones 210 y 220 de barril pueden distorsionarse, provocando que las secciones 210 y 220 de barril se desplacen de tal manera que el marco 230 IML se desplace de las superficies 242 y/o 252 internas de las secciones 210 y 220 de barril, respectivamente. Como tal, en una realización, el ensamblaje 200 de fuselaje puede incluir una pluralidad de tuercas de barril (no se muestran) para asegurar al menos uno del marco 230 IML y de la envoltura 232 OML contra una sección 210 y/o 220 de barril respectiva. Por ejemplo, en dicha una realización, un taladro de tuerca cilíndrica (no se muestra) puede extenderse a través de la envoltura 232 OML, la primera sección 210 de barril y el marco 230 IML para permitir que se inserte una tuerca cilíndrica a través. Asimismo, en una realización de este tipo, una tuerca cilíndrica puede insertarse a través de un taladro de tuerca cilíndrica perforado a través de la envoltura 232 OML, la segunda sección 220 de barril y el marco 230 IML. Además, en una realización alternativa, puede insertarse un sujetador de ensamblaje empotrado la línea de molde exterior a través del orificio de la tuerca cilíndrica. El sujetador de ensamblaje empotrado puede acoplarse con la tuerca cilíndrica de modo que se aplique una presión de sujeción adicional a las cuñas 214 y 224 independientemente de la presencia de deflexión del barril.

25
30

La Figura 4 es una vista en sección de una junta 160 de paso de cuña de ejemplo que se puede usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, los segundos extremos 213 y 223 incluyen cada uno cuñas 214 y 224 respectivas que se extienden a partir de los respectivos cuerpos 212 y 222, de manera que las cuñas 214 y 224 se enclavan. Por ejemplo, cuando las secciones 210 y 220 de barril están acopladas en entre sí, la cuña 214 evita la junta 160 y se acopla al cuerpo 222. De manera similar, la cuña 224 evita la junta 160 y se acopla al cuerpo 212. El marco 230 IML induce una fuerza de compresión para forzar las secciones 210 y 220 de barril y facilitar impedir que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril. Por ejemplo, en la realización de ejemplo, el marco 230 IML se conforma sustancialmente contra las cuñas 214 y 224 y tiene una forma de sección transversal cónica. En caso de fallo de unión, se evita que las cuñas 214 y 224 se desenganchen del marco 230 IML. La envoltura 232 OML induce una fuerza de compresión para las secciones 210 y 220 de barril para facilitar la estabilización del marco 230 IML y facilitar la aplicación de presión de sujeción a cuñas las 214 y 224.

35
40
45

La Figura 5 es una vista en sección transversal de una junta 160 de captura multifísica de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la primera sección 210 de barril incluye una pluralidad de características físicas de captura, tales como los nódulos 214a, 214b y 214c. De forma similar, la segunda sección 220 de barril incluye una pluralidad de características físicas de captura, tales como los nódulos 224a, 224b y 224c. Cada nódulo 214a, 214b, 214c, 224a, 224b y 224c es más grueso que un cuerpo 212 y 222 asociado. El marco 230 IML se acopla sustancialmente con los nódulos 214a, 214b, y 214c y 224a, 224b y 224c para facilitar la prevención de que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril. En el caso de fallo de unión en la junta 260 de unión, se evita que los nódulos 214a, 214b y 214c y 224a, 224b y 224c se desenganchen con el marco 230 IML. De manera similar, la envoltura 232 OML que se acopla sustancialmente con los nódulos 214a, 214b, y 214c y 224a, 224b y 224c induce una fuerza de compresión a las secciones 210 y 220 de barril para facilitar la estabilización del marco 230 IML y también para impedir la separación de los nódulos 214a, 214b y 214c y 224a, 224b proporcionando presión de sujeción adicional en caso de falla de adherencia.

50
55

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una junta 160 de empalme a modo de ejemplo que se puede usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, cada una de las secciones 210 y 220 de barril incluye un puntal 314 y 324 que es más grueso que los cuerpos 212 y 222, respectivamente. En la realización de ejemplo, un empalme 330 está formada integralmente con cada sección 210 y 220 de barril. Por ejemplo, en la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril están acopladas en ensamblaje ya que el empalme 330 está unido a las secciones 210 y 220 de barril. El empalme 330 facilita impidiendo que las secciones 210 y 220 de barril se desacoplen al engancharse a los puntales 314 y 324 durante la unión. En una realización alternativa, el empalme 330 puede asegurarse a las superficies 242 y 252 internas de las respectivas secciones 210 y 220 de barril a través de un miembro contiguo (no se muestra). El miembro contiguo puede extenderse a partir de un primer larguero 316 de sección de barril a un segundo larguero 326 de sección de barril, de modo que el miembro contiguo impida que el empalme 330 se desacople de las secciones 210 y 220 de barril.

La Figura 7 es una vista topográfica y en sección transversal de una junta 160 de empalme curada alternativa que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). La primera sección 210 de barril incluye una etapa 374 cónica y una hendidura 376. En la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril están formadas integralmente con el empalme 330 (que se muestra en la Figura 6). El empalme 330 evita que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril al engancharse a la etapa 374 y 384 cónica durante la formación integral. Además, en la realización de ejemplo, el empalme 330 se acopla a través de una primera abertura 378 definida dentro de la sección 210 de barril, y situada en el centro de la hendidura 376. De manera similar, el empalme 330 se acopla a través de una segunda abertura 388 definida en la sección 220 de barril. Además, en la realización de ejemplo, el empalme 330 está construido de un material compuesto previamente impregnado ("preimpregnado"). Como tal, el empalme 330 se co-cura a través de las aberturas 378 y 388.

Las Figuras 8 y 9 son vistas en perspectiva de una junta 160 de brida plegada a modo de ejemplo que se puede usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, el cuerpo 212 incluye una brida 414 plegada que tiene un cuerpo 442 de brida que se extiende sustancialmente paralelo al cuerpo 212 de la sección de barril. De manera similar, el cuerpo 222 incluye una brida 424 plegada que tiene un cuerpo 452 de brida que se extiende sustancialmente paralelo al cuerpo de la sección de barril. En la realización de ejemplo, las bridas 414 y 424 plegadas están sustancialmente alineadas entre sí cuando las secciones 210 y 220 están acopladas entre sí. Más específicamente, en la realización de ejemplo, las bridas 414 y 424 están acopladas a las superficies 242 y 252 internas de la primera y segunda secciones 210 y 220 de barril de manera que se define un espacio (no se muestra) entre el cuerpo 442 y el cuerpo 212 de la sección de barril. De manera similar, se define un espacio entre el cuerpo 452 y el cuerpo 222 de la sección de barril. Cada espacio se dimensiona para recibir un receptor 430 de brida IML. Por ejemplo, cada espacio tiene aproximadamente un octavo de pulgada de longitud. En la realización de ejemplo, el receptor 430 de brida IML se acopla de manera deslizante con bridas 414 y 424 plegadas de manera que las secciones 210 y 220 de barril se acoplan entre sí. En una realización alternativa, el receptor 430 de brida IML se presiona contra los largueros 316 y 326 a través de una montura (no se muestra). Además, en la realización de ejemplo, el receptor 430 de brida está unido a bridas 414 y 424 plegadas.

Las Figuras 10-15 representan realizaciones alternativas de captura física que pueden usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). Por ejemplo, en cada una de las realizaciones a modo de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril están acopladas entre sí utilizando miembros de enclavamiento. Por ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril pueden estar enclavadas usando una junta en cola de milano o una junta de hueso de perro. Se evita que las secciones 210 y 220 de barril se desacoplen en las realizaciones de la junta en cola de milano y hueso de perro a través de una pluralidad de conexiones cónicas definidas en el primer y segundo extremos 213 y 223 de la segunda sección de barril.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una junta 160 de enclavamiento de cola de milano poco profunda de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril incluyen cada una, una pluralidad de colas 514 y 524 de milano superficiales que se extienden hacia afuera a partir de un segundo extremo 213 y 223 de la sección de barril respectiva. Más específicamente, en la realización de ejemplo, la primera cola 514 de milano superficial tiene un primer extremo 516 y un segundo extremo 518. El segundo extremo 518 se recibe dentro de un área 560 de unión de la segunda sección 220 de barril. De manera similar, la segunda cola 524 de milano superficial tiene un primer extremo 526 y un segundo extremo 528 que se recibe dentro de un área de unión (no se muestra) de la superficie 242 interna (que se muestra en la Figura 3). Las colas 514 y 524 de milano superficiales facilitan la prevención de desacoplamiento de las secciones 210 y 220 de barril impidiendo que la pluralidad de segundos extremos 518 y 528 pasen entre sí.

La Figura 11 es una vista en perspectiva ampliada de una junta 160 de enclavamiento de cola de milano ancha de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril incluyen una pluralidad de colas 534 y 544 de milano anchas que se extienden cada una a partir de un segundo extremo 213 y 223 de la sección de barril respectiva. Más específicamente, en la realización de ejemplo, la primera cola 534 de milano ancha tiene un primer extremo 536 y un segundo extremo 538. El segundo extremo 538 se recibe dentro de un área de unión (no se muestra) de la segunda sección 220 de barril. De manera similar, la segunda cola 544 de milano ancha tiene un primer extremo 546 y un segundo extremo 548 que se recibe dentro de un área de unión (no se muestra) de la primera sección 210 de barril. Las colas 534 y 544 de milano anchas facilitan la prevención de desacoplamiento de las secciones 210 y 220 de barril impidiendo que la pluralidad de segundos extremos 538 y 548 pasen entre sí. Las colas 534 y 544 de milano anchas difieren de las colas 514 y 524 de milano superficiales en que es más difícil que las colas 534 y 544 de milano anchas pasen entre sí como resultado de su mayor ángulo de contacto.

Además, en la realización de ejemplo, la junta 160 de cola de milano de enclavamiento incluye un tapón 570. El tapón 570 limita el movimiento plano de las colas 514 y 524 de milano superficiales y/o las colas 534 y 544 de milano anchas. Por ejemplo, durante la operación, las colas 514, 524, 534 y 544 de milano pueden tender a doblarse y desacoplarse

de las superficies 242 y 252 internas de las secciones 210 y 220 de barril, respectivamente. En la realización de ejemplo, el tapón 570 se extiende a partir del larguero 316 y el segundo extremo 538 pasado hasta entrar en contacto con la segunda sección 220 de barril. El tapón 570 facilita el aseguramiento de que el segundo extremo 538 sea sustancialmente radial incluso con la segunda sección 220 de barril. El tapón 570 puede ser de cualquier tamaño adecuado y configuración para limitar el movimiento plano. En la realización de ejemplo, el tapón 570 tiene una forma de sección transversal triangular que facilita un acoplamiento sustancialmente firme con el larguero 316. Como tal, el tapón 570 tiene un momento de inercia suficiente para impedir el desprendimiento, doblado u otro movimiento fuera del plano del segundo extremo 538 de cola de milano.

La Figura 12 es una vista en perspectiva de una junta 160 de enclavamiento cónica a modo de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la sección 210 de barril incluye una pluralidad de dedos 554 cónicos que están separados en un patrón alternativo con áreas 562 de unión de manera circunferencial alrededor de la sección 210 de barril. En una realización alternativa, las áreas 562 de unión pueden estar ubicadas dentro del extremo de una pluralidad de largueros (no se muestran) separados de manera circunferencial alrededor de la superficie 242 interna de la sección 210 de barril.

Además, en la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril están enclavadas a través de los dedos 554 y 574 cónicos. Por ejemplo, cuando los dedos 554 cónicos de la sección 210 de barril están acoplados a la sección 220 de barril, los dedos 554 cónicos se expanden de tal manera que tienen una circunferencia más grande que una circunferencia correspondiente de la segunda sección 220 de barril. Las secciones 210 y 220 de barril se fuerzan entre sí y cada dedo 554 cónico se acopla con un área 564 de unión de la sección 220 de barril, y cada dedo 574 cónico se acopla con el área 562 de unión de la sección 210 de barril. En la realización de ejemplo, las áreas 562 y 564 de unión tienen una forma que es sustancialmente similar a un respectivo dedo 554 y 574 cónico. Una vez montado, un segundo extremo 558 del dedo 554 cónico es adyacente a un primer extremo 576 del dedo 574 cónico, y un segundo extremo 578 del dedo 574 cónico es adyacente a un primer extremo 556 del dedo 554 cónico. Los dedos 554 y 574 cónicos facilitan la prevención de que las secciones 210 y 220 de barril se desacoplen impidiendo que la pluralidad de los segundos extremos 558 y 578 pasen entre sí.

Además, en la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril incluyen las primeras hendiduras 571 y 581 escalonadas y las segundas hendiduras 573 y 583 escalonadas. Las hendiduras 571 y 581, y 573 y 583 escalonadas reciben al menos una envoltura OML de dos capas (no se muestra) que se ajusta sustancialmente al perfil de las hendiduras escalonadas. Por ejemplo, en una realización, la envoltura OML de dos capas puede caber dentro de las hendiduras 573 y 583 escalonadas de modo que una superficie externa de la envoltura OML de dos capas esté sustancialmente al ras con respecto a las superficies 240 y 250 externas. La envoltura OML también facilita impidiendo el desprendimiento de los dedos 554 y 574 cónicos de las respectivas áreas 562 y 564 de unión. En otra realización alternativa, el dedo 574 cónico se extiende a partir del primer extremo 576 y se estrecha hasta el segundo extremo 578 de manera que el segundo extremo 578 no es tan grueso como el primer extremo 576. Aunque se describe el estrechamiento del dedo 574 cónico, se debe entender que lo mismo puede aplicarse a la brida 554 cónica. Además, el estrechamiento del dedo 574 facilita la prevención del desprendimiento del dedo 574 cónico del área 562 de unión. Como tal, el estrechamiento de los dedos 554 y 574 facilita la creación de un perfil sustancialmente plano a través de la junta 160 de unión. Además, en la realización de ejemplo, los dedos 554 y 574 cónicos se reciben ambos en el lado de la línea de molde exterior de la sección 210 y 220 de barril. Como tal, los dedos 554 y 574 cónicos están completamente encapsulados por la envoltura 232 OML (que se muestra en la Figura 2).

La Figura 13 es una vista en perspectiva de una junta 160 de hueso de perro enclavada a modo de ejemplo que se puede usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la sección 210 de barril incluye un área 582 de unión cónica y la segunda sección 220 de barril incluye un área 584 de unión cónica. Las áreas 582 y 584 de unión cónica tienen respectivos primeros extremos 588 y segundos extremos 586, en donde el segundo extremo 586 tiene un área de superficie más grande que el primer extremo 588. Las secciones 210 y 220 de barril están acopladas en ensamblaje de tal manera que las áreas 582 y 584 de unión cónica están sustancialmente alineadas entre sí. Además, en la realización de ejemplo, un conector 580 de hueso de perro se acopla con cada área 582 y 584 de unión cónica. Por ejemplo, en una realización, el conector 580 de hueso de perro tiene una forma que se ajusta sustancialmente a la forma combinada de las áreas 582 y 584 de unión cónica. Los extremos distales del conector 580 de hueso de perro facilitan el desacoplamiento de las secciones 210 y 220 de barril impidiendo que los extremos distales pasen a través de los primeros extremos 588 de cada área 582 y 584 de unión cónica.

La Figura 14 es una vista en sección y la Figura 15 es una vista en perspectiva de una junta 160 de hueso de perro de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). Más específicamente, la Figura 14 es una vista externa de las secciones 210 y 220 de barril en la junta 160 de una realización de hueso de perro cónica, y la Figura 15 representa una vista interna de las secciones 210 y 220 de barril en la junta 160 de una realización de penetración del espesor de hueso de perro. En las realizaciones a modo de

ejemplo, el conector 580 de hueso de perro se extiende al menos parcialmente a través de las secciones 210 y 220 de barril. Además, en la realización de ejemplo, el tapón 570 facilita la extracción del larguero y proporciona una zona de unión para la transferencia de carga de las respectivas secciones 210 y 220 de barril. Por ejemplo, el tapón 570 se puede acoplar a las superficies 242 y 252 internas de cada sección 210 y 220 de barril. En la realización de ejemplo, el tapón 570 se extiende a partir del larguero 316 al larguero 326 de la sección 220 de barril. El tapón 570 puede tener de cualquier forma o configuración y en una realización alternativa, el tapón 570 incluye extremos distales que tienen un ancho mayor que una parte central del tapón 570.

Además, en la realización de ejemplo, la junta 160 de hueso de perro incluye una banda 590 que facilita asegurar cada tapón 570 y el conector 580 de hueso de perro a las secciones 210 y 220 de barril. Por ejemplo, la banda 590 se teje continuamente a partir de la línea de molde interna con la línea de molde externa de manera circunferencial alrededor de las secciones 210 y 220 de barril. Más específicamente, una sección 590b IML de la banda 590 se engancha con y asegura el tapón 570, y se teje a la línea de molde externa de manera que la sección 590a OML se enganche con y asegure al conector 580 de hueso de perro. Además, en una realización, la banda 590 circunscribe sustancialmente las secciones 210 y 220 de barril.

Además, la junta 160 de hueso de perro puede aceptar la desviación del movimiento rotacional de las secciones 210 y 220 de barril. Durante el ensamblaje, las secciones 210 y 220 de barril pueden tener que girar entre sí de tal manera que una característica de captura física se desacopla de un área de unión. El conector 580 de hueso de perro compensa el movimiento giratorio de las secciones 210 y 220 de barril permitiendo que el conector 580 de hueso de perro se desplace dentro de la abertura 592 de hueso de perro. Por ejemplo, la junta 160 de hueso de perro puede acomodar hasta un desfase radial de aproximadamente .1" dentro de los segundos extremos 213 y 223 (se muestra en la Figura 1) así como hasta aproximadamente un desfase de rotación de aproximadamente 2° entre las secciones 210 y 220 de barril.

La Figura 16 es una vista en sección transversal de una junta 614 de solapa de ejemplo que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la sección 220 de barril incluye una primera hendidura 602 escalonada circunferencial y una segunda hendidura 602 escalonada circunferencial. Cada hendidura 602 y 604 escalonada circunferencial se extiende radialmente hacia adentro con respecto al segundo cuerpo 222 de sección de barril. La sección 210 de barril incluye una característica de captura física tal como una junta 614 de solapa. La junta 614 de solapa se recibe dentro de la segunda hendidura 604 escalonada circunferencial de manera que una superficie 640 exterior de la junta 614 de solapa está sustancialmente al ras con una superficie 650 exterior de la primera hendidura 602 escalonada circunferencial. En la realización de ejemplo, la envoltura 232 OML induce una fuerza de compresión en las secciones 210 y 220 de barril para impedir el desacoplamiento de la junta 614 de solapa de la segunda hendidura 604 escalonada circunferencial. Por ejemplo, la envoltura 232 OML puede acoplarse a las superficies 640 externas, la superficie 650 exterior y la primera hendidura 602 escalonada circunferencial. La envoltura 232 OML también puede tener un espesor T_5 tal que la superficie 234 externa de la envoltura 232 OML está sustancialmente al ras con respecto a las superficies 240 y 250 externas.

La Figura 17 es una vista en sección de una captura de brida que puede usarse para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, las secciones 210 y 220 de barril incluyen una primera brida 718 y una segunda brida 728 que se extienden sustancialmente perpendicularmente a partir de cada sección 210 y 220 de barril respectiva. La primera sección 210 de barril incluye un primer cuerpo 712 y una primera pared 714 lateral, y la segunda sección 220 de barril incluye un segundo cuerpo 722 y una segunda pared 724 lateral. En la realización de ejemplo, el marco 730a IML está acoplado a la brida 718 y el cuerpo 712, y el marco 730b IML está acoplado a la brida 728 y al cuerpo 722. Además, los marcos 730a y 730b IML están configurados para impedir que las secciones 210 y 220 primera y segunda de barril se desacoplen. Por ejemplo, en una realización, el marco 730a IML está ubicado entre la primera pared 714 lateral y la brida 718, y el marco 730b IML está ubicado entre la primera pared 724 lateral y la brida 728. Cada marco 730a y 730b IML está ubicado de tal manera que las paredes 714 y 724 laterales respectivas fuerzan los marcos 730a y 730b IML contra las respectivas bridas 718 y 728. En una realización, los marcos 730a y 730b IML se aseguran a las bridas 718 y 728 a través de una pluralidad de pernos (no se muestran) a través de una abertura 740 de atornillado. Como tal, forzando los marcos 730a y 730b IML contra las respectivas bridas 718 y 728, facilitan la prevención de que la primera sección 210 de barril se desacople de la segunda sección 220 de barril al capturar las bridas 718 y 728 entre los marcos 730a y 730b IML.

La Figura 18 es una vista en sección transversal de marcos de abrazadera ilustrativos que se pueden usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, la sección 220 de barril incluye la brida 728, el cuerpo 822 y el marco 730b IML. El marco 730b IML incluye las abrazaderas 824a, 824b y 824c. Además, en la realización de ejemplo, un marco 930b IML se coloca adyacente a la brida 728 e incluye las abrazaderas 924a, 924b y 924c. El marco 730b IML y el marco 930b IML están formados integralmente en la sección 220 de barril a través de marcos 730b y 930b de calentamiento y la sección 220 de barril. Como tal, las abrazaderas 824a, 824b y 824c y las abrazaderas 924a, 924b y 924c se hunden en el cuerpo 822 de sección de barril.

Los marcos 730b y 930b IML se aseguran entonces a la brida 728. Además, la integración de las abrazaderas 824a, 824b y 824c y las abrazaderas 924a, 924b y 924c en el cuerpo de la sección 822 de barril elimina sustancialmente la necesidad de sujetadores al ras insertados a través de la sección 220 de barril.

5 La Figura 19 es una vista en sección transversal de una junta 160 de abrazadera Marmon de ejemplo que se puede usar para ensamblar el ensamblaje 200 de fuselaje (que se muestra en la Figura 1). En la realización de ejemplo, los marcos 730a y 730b IML están acoplados a superficies 242 y 252 interiores respectivas de secciones 210 y 220 de barril. El marco 730a IML incluye una primera cresta 814 situada adyacente a una segunda cresta 824 del marco 730b IML. La abrazadera 832 se acopla con las crestas 814 y 824 para impedir sustancialmente que el marco 730a IML se desacople del marco 730b IML. Además, se puede aplicar una fuerza de compresión a través de la envoltura 232 OML a la abrazadera 832 de manera que la abrazadera 832 se acople por compresión con la primera y la segunda crestas 814 y 824.

15 En cada una de las realizaciones conjuntas descritas aquí, y más específicamente con respecto a las realizaciones de junta en cuña, nódulo y empalme, las características físicas de captura pueden construirse de cualquier material adecuado. Por ejemplo, en una realización, las características físicas de captura pueden construirse a partir de un material compuesto que incluye una pluralidad de capas de relleno. La implementación del material compuesto en la construcción de las características de captura física requiere el estrechamiento del espesor del compuesto mediante el uso de capas deseable estratégicas. La característica de captura física resultante tiene un espesor mayor que facilita la captura física.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona una aeronave que comprende un primer componente de fuselaje que comprende un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo, comprendiendo dicho primer cuerpo de componente de fuselaje una configuración arqueada, un segundo componente de fuselaje acoplado a dicho primer componente de fuselaje, comprendiendo dicho segundo componente de fuselaje un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo hasta un segundo extremo, comprendiendo dicho segundo cuerpo de componente de fuselaje una configuración arqueada y al menos un miembro operable para mantener un acoplamiento entre dicho primer componente de fuselaje y dicho segundo fuselaje componente, en donde dicho al menos un miembro está configurado para inducir una fuerza de compresión a al menos uno de dicho primer componente de fuselaje y dicho segundo componente de fuselaje.

25 Ventajosamente, la aeronave comprende además una pluralidad de abrazaderas formadas integralmente con al menos uno de dicho primer componente de fuselaje y dicho segundo componente de fuselaje. Ventajosamente, la aeronave comprende además una brida acoplada a al menos uno de dicho primer segundo componente de fuselaje y dicho segundo extremo de segundo componente de fuselaje, dicho al menos un miembro configurado para presionarse contra dicha brida por uno de dicho primer cuerpo de componente de fuselaje y dicho segundo cuerpo del componente de fuselaje. Ventajosamente, la aeronave comprende además una brida plegada acoplada a al menos uno de dicho segundo extremo de primer componente de fuselaje y dicho segundo extremo de segundo componente de fuselaje, dicho al menos un miembro de acoplamiento enganchado de forma deslizante con al menos una de dicha primera brida plegada y dicha segunda brida plegada. Ventajosamente, cada uno de dicho segundo extremo de la primera sección de barril y dicho segundo extremo de la segunda sección de barril comprende una porción de cuña configurada para acoplarse con dicho al menos un miembro.

40 Los sistemas y métodos para usar en el ensamblaje de un fuselaje descrito aquí facilitan la fabricación de un fuselaje de aeronave. Más específicamente, los ensamblajes descritos aquí facilitan la reducción del tiempo de fabricación de un fuselaje de una aeronave al eliminar esencialmente la necesidad de sujetadores cuando se acoplan secciones de barril de fuselaje entre sí. Usar sujetadores para acoplar secciones de barriles de fuselaje juntos es un proceso lento que implica ubicar, perforar y desbarbar con precisión los orificios que reciben los sujetadores. Además, perforar agujeros a través de material de fibra de carbono puede debilitar el material. Como tal, las secciones de barril de fibra de carbono que usan sujetadores incluyen capas de relleno adicionales para facilitar la compensación del material debilitado. Al eliminar esencialmente la necesidad de sujetadores, el tiempo de fabricación se reduce sin comprometer la efectividad de las juntas que acoplan las secciones de barril en conjunto. Además, el peso se reduce esencialmente eliminando la necesidad de sujetadores y reduciendo la cantidad de material de fibra de carbono usado para compensar el material debilitado causado por la presencia de agujeros de perforación.

50 Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar el mejor modo, y también para permitir que cualquier persona experta en la técnica practique las realizaciones descritas, que incluye la fabricación y el uso de cualquier dispositivo o sistema y la realización de cualquier método incorporado. El alcance patentable está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que les ocurran a los expertos en la técnica. Dichos otros ejemplos pretenden estar dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales del lenguaje literal de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de ensamblaje de un fuselaje, dicho método comprende:
- proporcionar una primera sección (210) de barril que incluye un cuerpo (212) que se extiende a partir de un primer extremo (211) hasta un segundo extremo (213);
- 5 proporcionar una segunda sección (220) de barril que incluye un cuerpo (222) que se extiende a partir de un primer extremo (221) hasta un segundo extremo (223);
- acoplar el segundo extremo (213) de la primera sección de barril al segundo extremo (223) de la segunda sección de barril; y
- 10 inducir una fuerza de compresión a al menos una de la primera sección (210) de barril y la segunda sección (220) de barril para mantener el acoplamiento entre ellas,
- en donde cada uno de dicho segundo extremo (213) de primera sección de barril y dicho segundo extremo (223) de segunda sección de barril tienen un espesor que es mayor que un espesor de dichos primer y segundo cuerpos (212, 222) de sección de barril, los mayores espesores configurados para engancharse con dicho al menos un miembro, y
- 15 en donde cada uno de dicho segundo extremo (213) de la primera sección de barril y dicho segundo extremo (223) de la segunda sección de barril comprenden una pluralidad de nódulos (214a, 214b, 214c, 224a, 224b, 224c) formados en su interior que pueden funcionar para acoplarse a dicho al menos un miembro.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde inducir una fuerza de compresión comprende al menos uno de:
- 20 asegurar un miembro (130) de compresión de manera circunferencial contra una superficie interna de al menos una de las secciones (210, 220) de barril primera y segunda para inducir una fuerza de compresión del acoplamiento entre ellos; y
- asegurar un miembro (132) de tensión de manera circunferencial contra una superficie exterior de al menos una de las secciones (210, 220) de barril primera y segunda para inducir una fuerza de compresión del acoplamiento entre los mismos.
- 25 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, en donde inducir una fuerza de compresión comprende además acoplar una cuña (214, 224) formada en los segundos extremos de la primera y segunda secciones (210, 220) de barril para facilitar la captura física.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde acoplar el segundo extremo (213) de la primera sección de barril al segundo extremo (223) de la segunda sección de barril comprende usar una pluralidad de miembros de enclavamiento para acoplar el primer extremo de la sección (210) de barril al segundo extremo de la sección (220) de barril.
- 30 5. Un ensamblaje de fuselaje que comprende:
- una primera sección (210) de barril que comprende un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo (211) hasta un segundo extremo (213);
- 35 una segunda sección (220) de barril acoplada a dicha primera sección (210) de barril, dicha segunda sección (220) de barril comprende un cuerpo que se extiende a partir de un primer extremo (221) hasta un segundo extremo (223), el segundo extremo de dicha primera sección (210) de barril acoplada al segundo extremo de dicha segunda sección (220) de barril; y
- 40 al menos un miembro que mantiene un acoplamiento entre dicha primera sección (210) de barril y dicha segunda sección (220) de barril, donde dicho al menos un miembro induce una fuerza de compresión a al menos una de dicha primera sección (210) de barril y dicha segunda sección (220) de barril,
- en donde cada uno de dicho segundo extremo (213) de primera sección de barril y dicho segundo extremo (223) de segunda sección de barril tienen un espesor que es mayor que un espesor de dichos primer y segundo cuerpos (212, 222) de sección de barril, los mayores espesores configurados para engancharse con dicho al menos un miembro, y
- 45 caracterizado porque
- cada uno de dicho segundo extremo (213) de la primera sección de barril y dicho segundo extremo (223) de la segunda sección de barril comprenden una pluralidad de nódulos (214a, 214b, 214c, 224a, 224b, 224c) formados en su interior que pueden funcionar para acoplarse a dicho al menos un miembro.

6. El ensamblaje de fuselaje en la reivindicación 5, en donde dicho al menos un miembro está dimensionado para extenderse de manera circunferencial alrededor de al menos una de una superficie externa y una superficie interna de al menos una de dicha primera sección (210) de barril y dicha segunda sección (220) de barril.
- 5 7. El ensamblaje de fuselaje en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, que comprende además al menos una tuerca de barril configurada para asegurar dicho al menos un miembro a dicha primera sección (210) de barril y a dicha segunda sección (220) de barril.
8. El ensamblaje de fuselaje en cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en donde dicho segundo extremo (213) de primera sección de barril está configurado para enclavarse con dicho segundo extremo (223) de segunda sección de barril cuando dicha primera sección (210) de barril está acoplada a dicha segunda sección (220) de barril.
- 10 9. El ensamblaje de fuselaje de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho segundo extremo (213) de primera sección de barril está enclavado con dicho segundo extremo (223) de segunda sección de barril usando al menos una conexión de hueso de perro, una conexión de cola de milano, y una conexión de junta de solapamiento.
- 15 10. El ensamblaje de fuselaje de acuerdo con la reivindicación 9 que comprende además un tapón (570) acoplado a una superficie interna de cada una de dichas primera y segunda secciones (210, 220) de barril, configurado dicho tapón para limitar el movimiento plano de cada uno de dichos extremos segundos de sección de barril.
11. El ensamblaje de fuselaje de acuerdo con la reivindicación 10, en donde dicha conexión de hueso de perro comprende un conector de hueso de perro que alterna de manera circunferencial con dicho tapón (570), dicha conexión de hueso de perro comprende además una banda tejida configurada para asegurar dicho tapón y dicho conector de hueso de perro a al menos una de dicha primera sección (210) de barril y dicha segunda sección (220) de barril.
- 20 12. El ensamblaje de fuselaje de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicha conexión en cola de milano comprende un dedo (554, 557) cónico que se extiende a partir de dicha primera sección (210) de barril, dicho dedo cónico dimensionado para ser recibido dentro de un área de unión definida dentro de dicha segunda sección (220) de barril.
- 25 13. El ensamblaje de fuselaje de cualquiera de las reivindicaciones 5-12, en donde dicho al menos un miembro está formado integralmente con al menos una de dicha primera sección (210) de barril y dicha segunda sección (220) de barril.

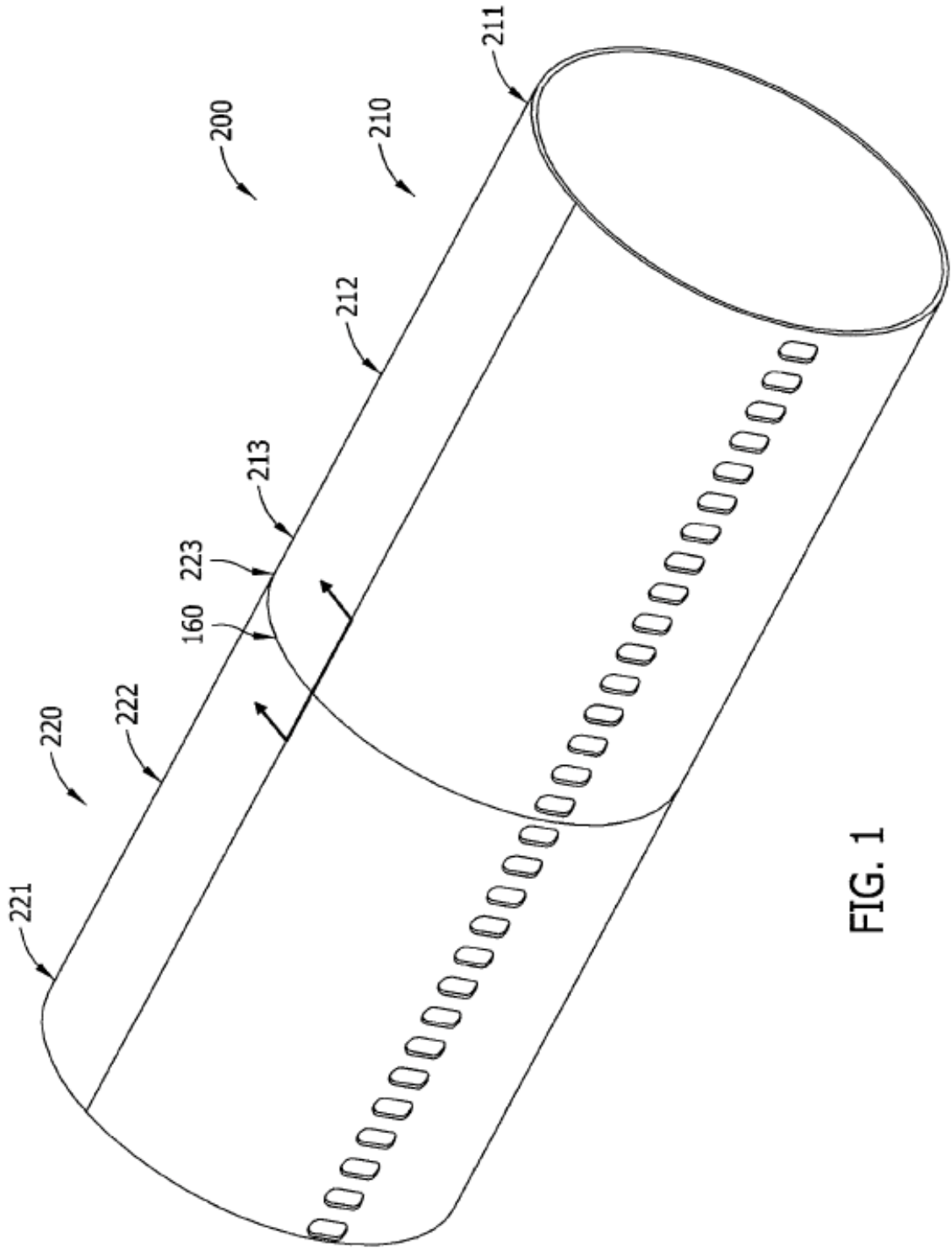


FIG. 1

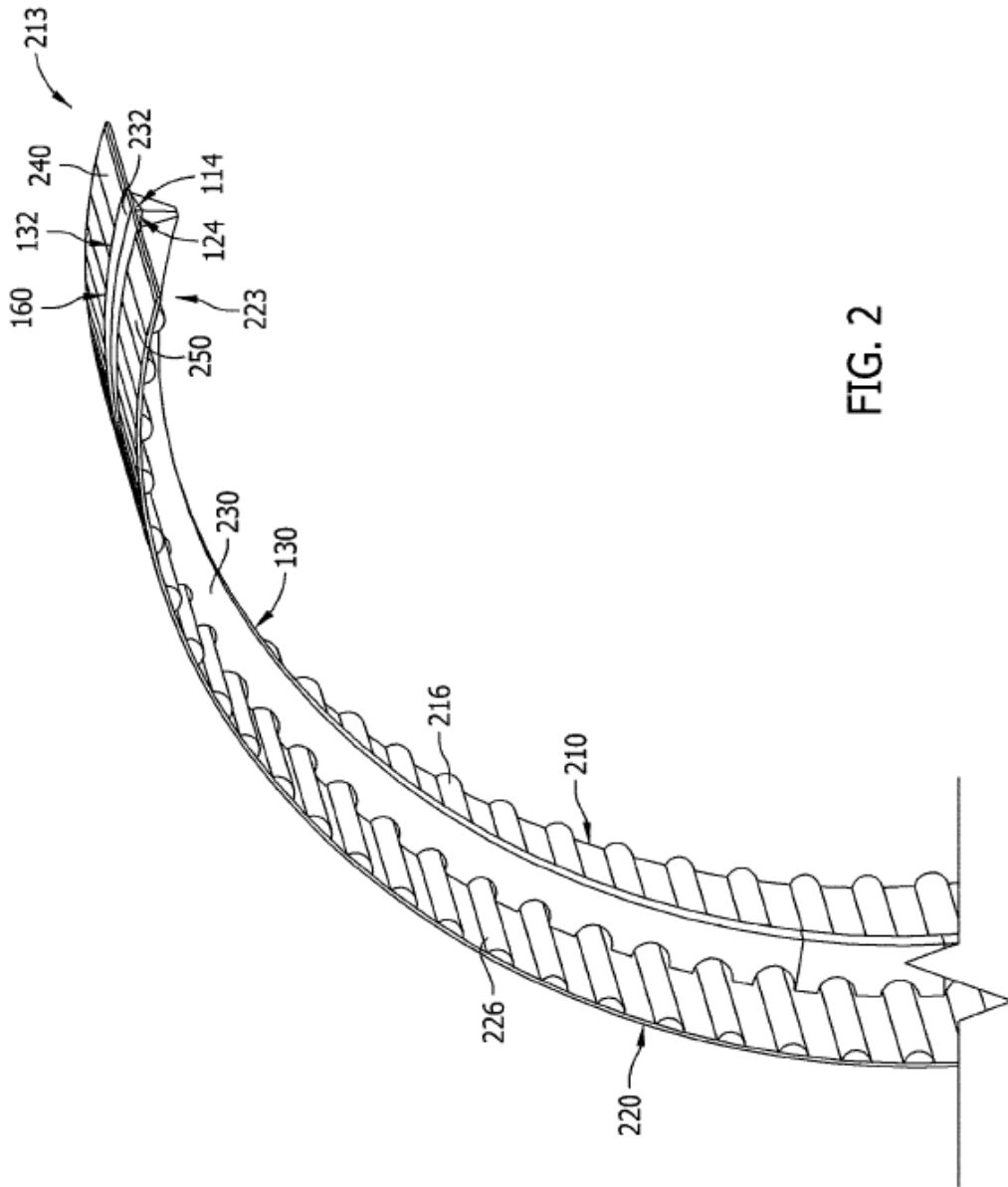


FIG. 2

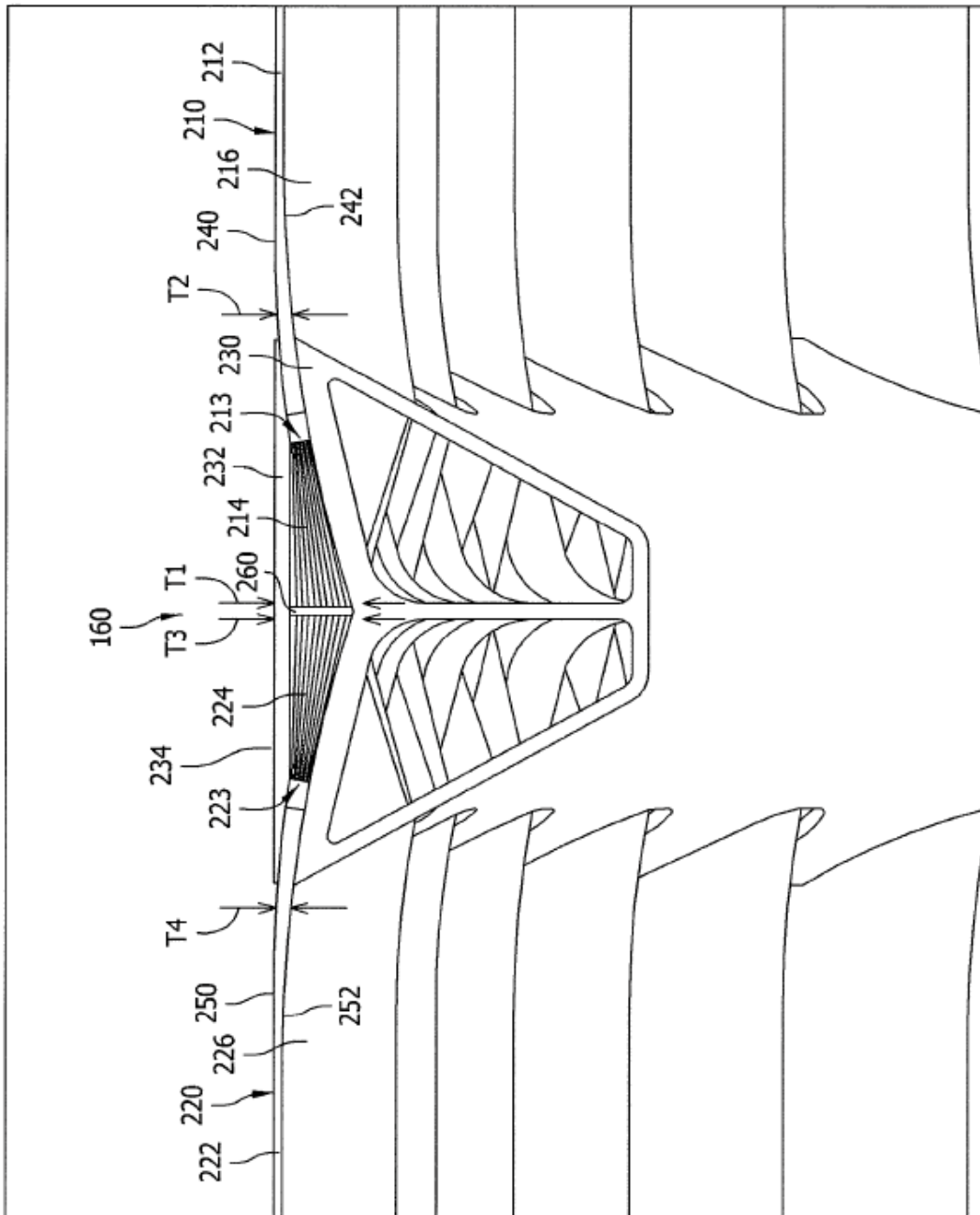


FIG. 3

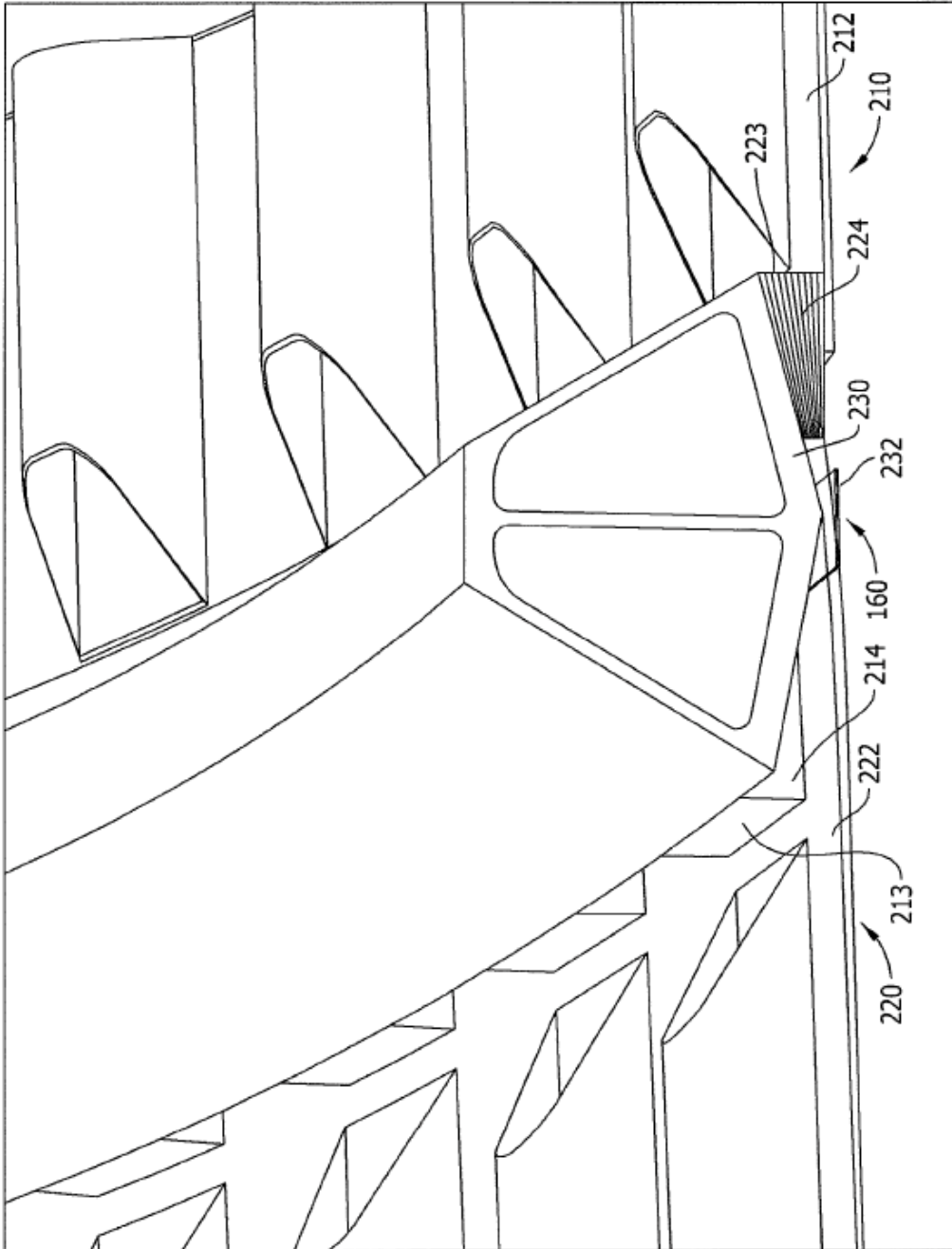


FIG. 4

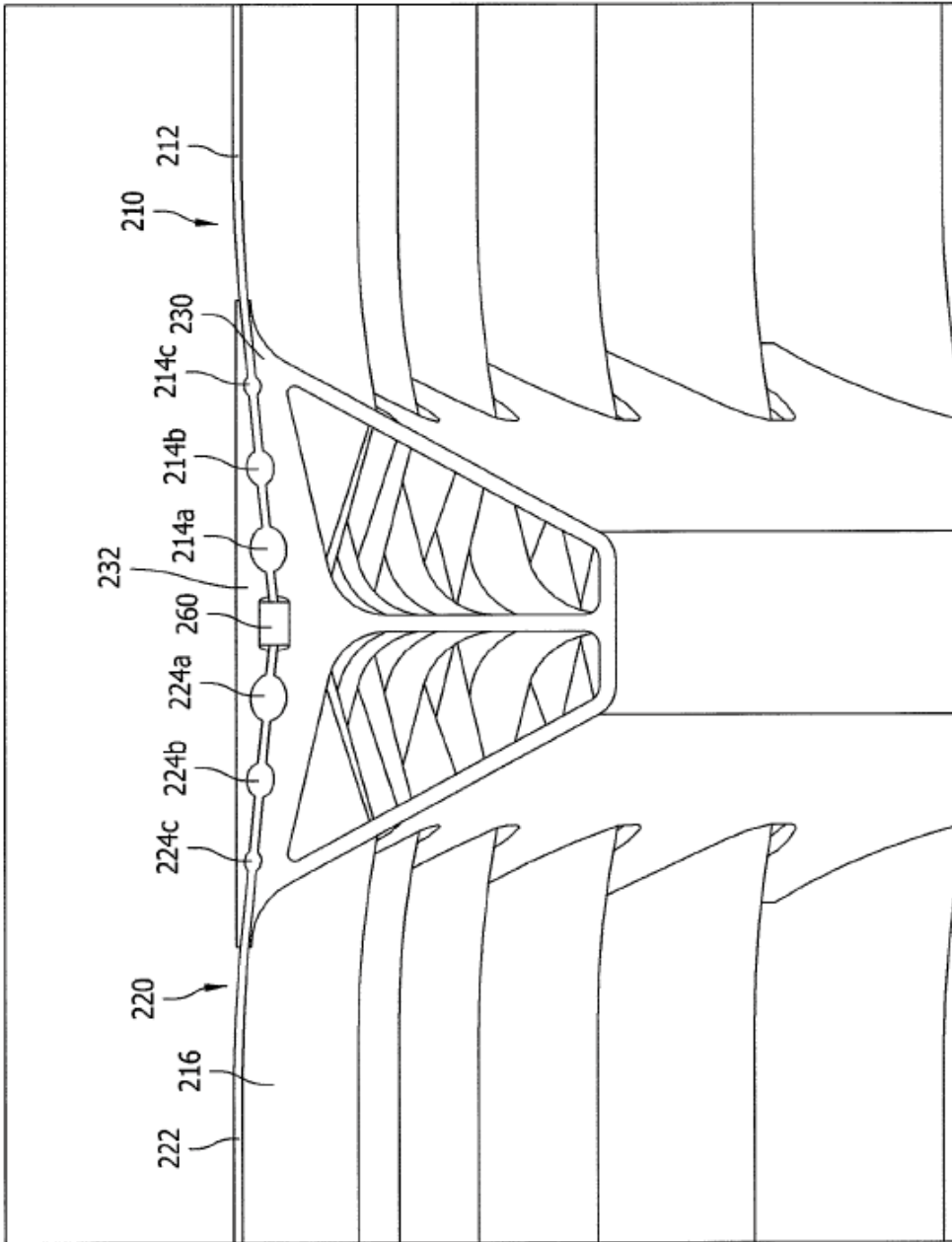


FIG. 5

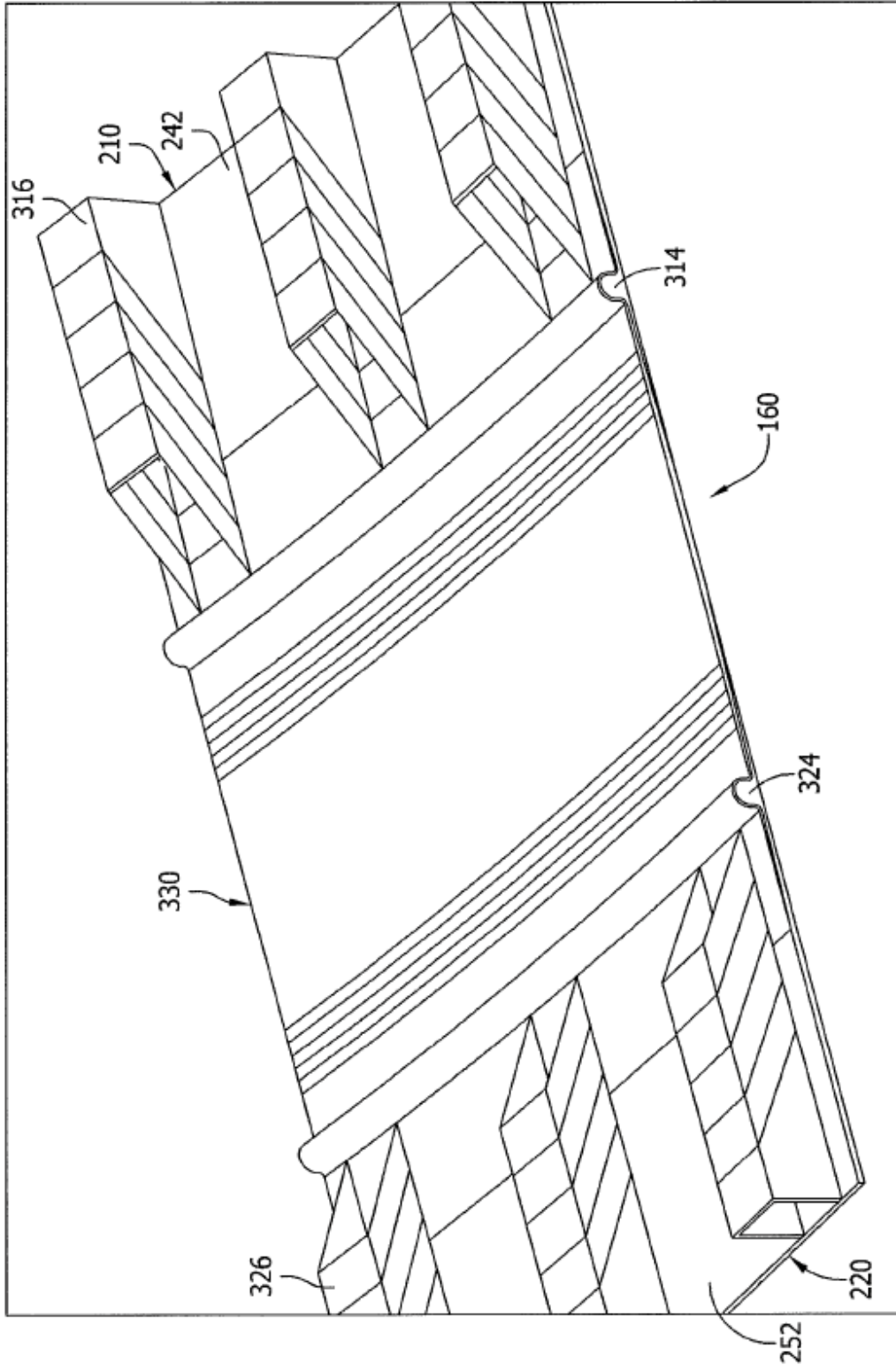


FIG. 6

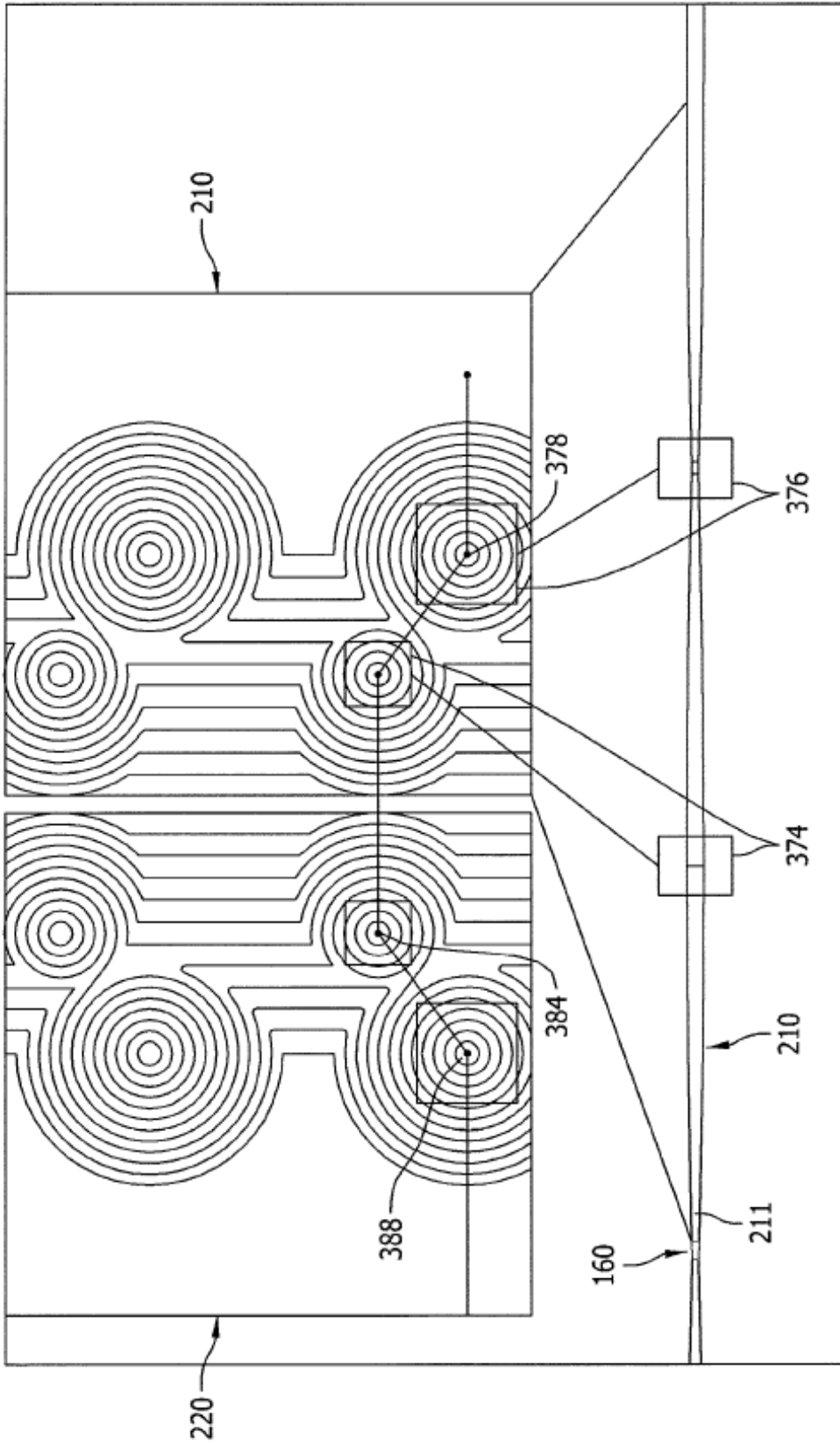


FIG. 7

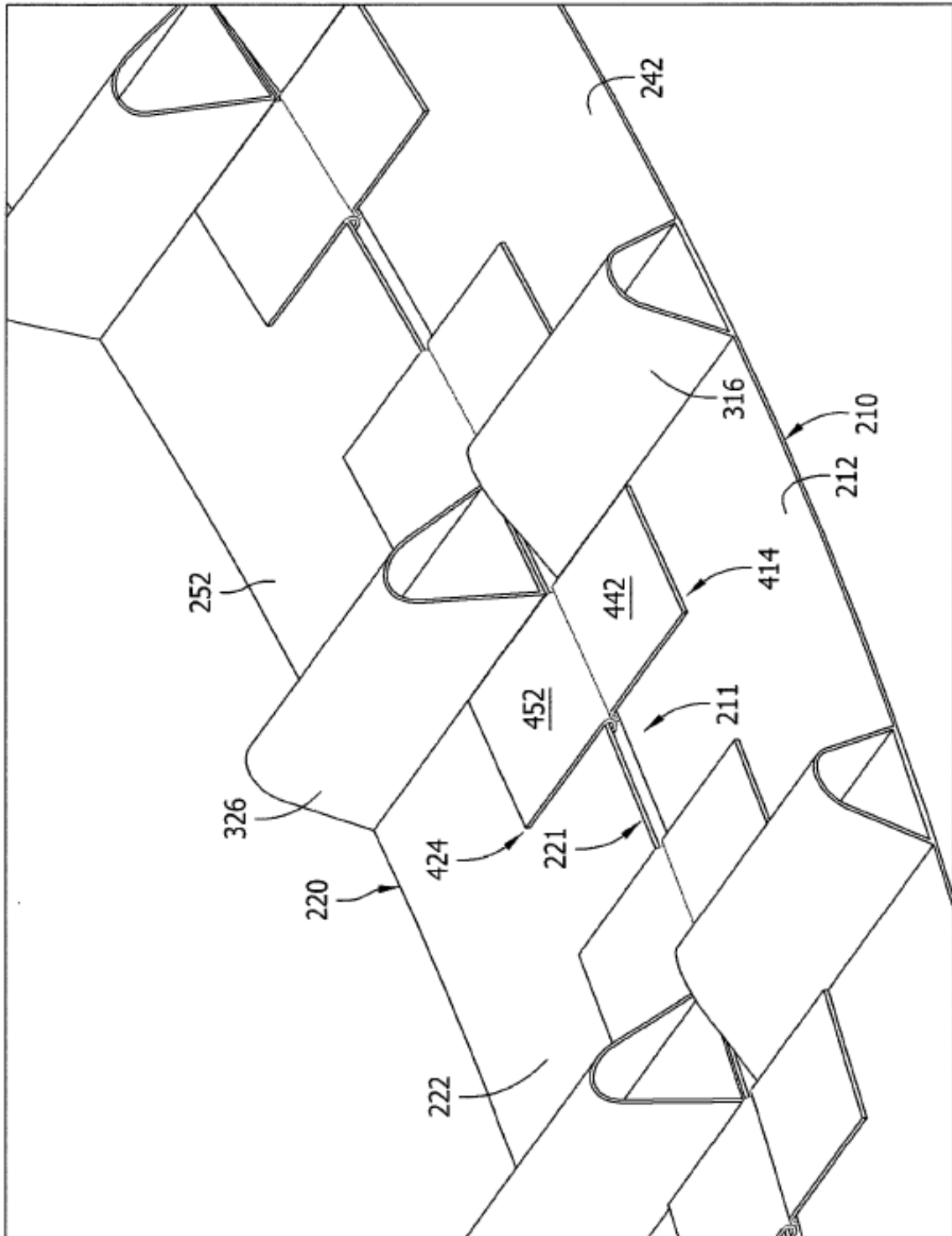


FIG. 8

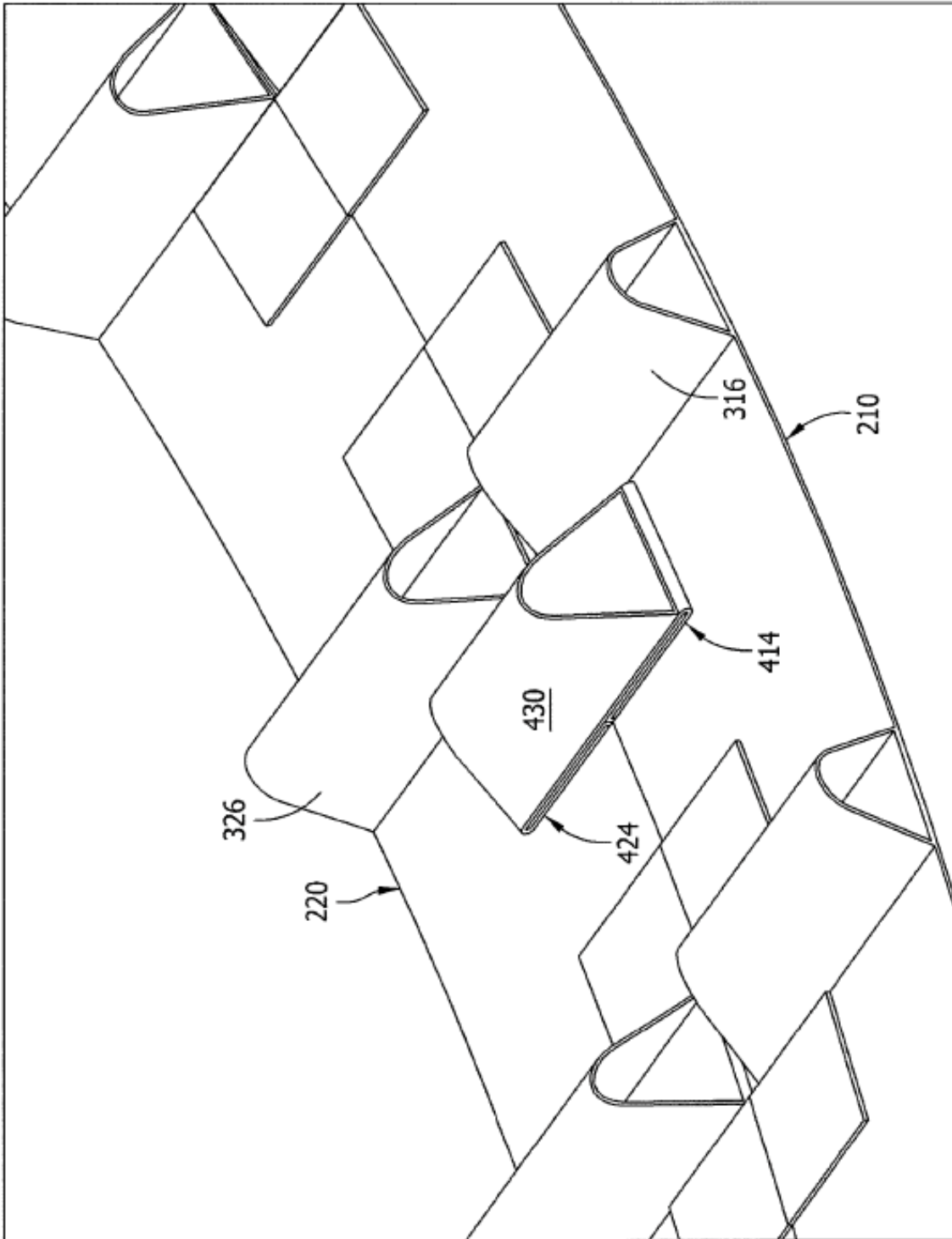


FIG. 9

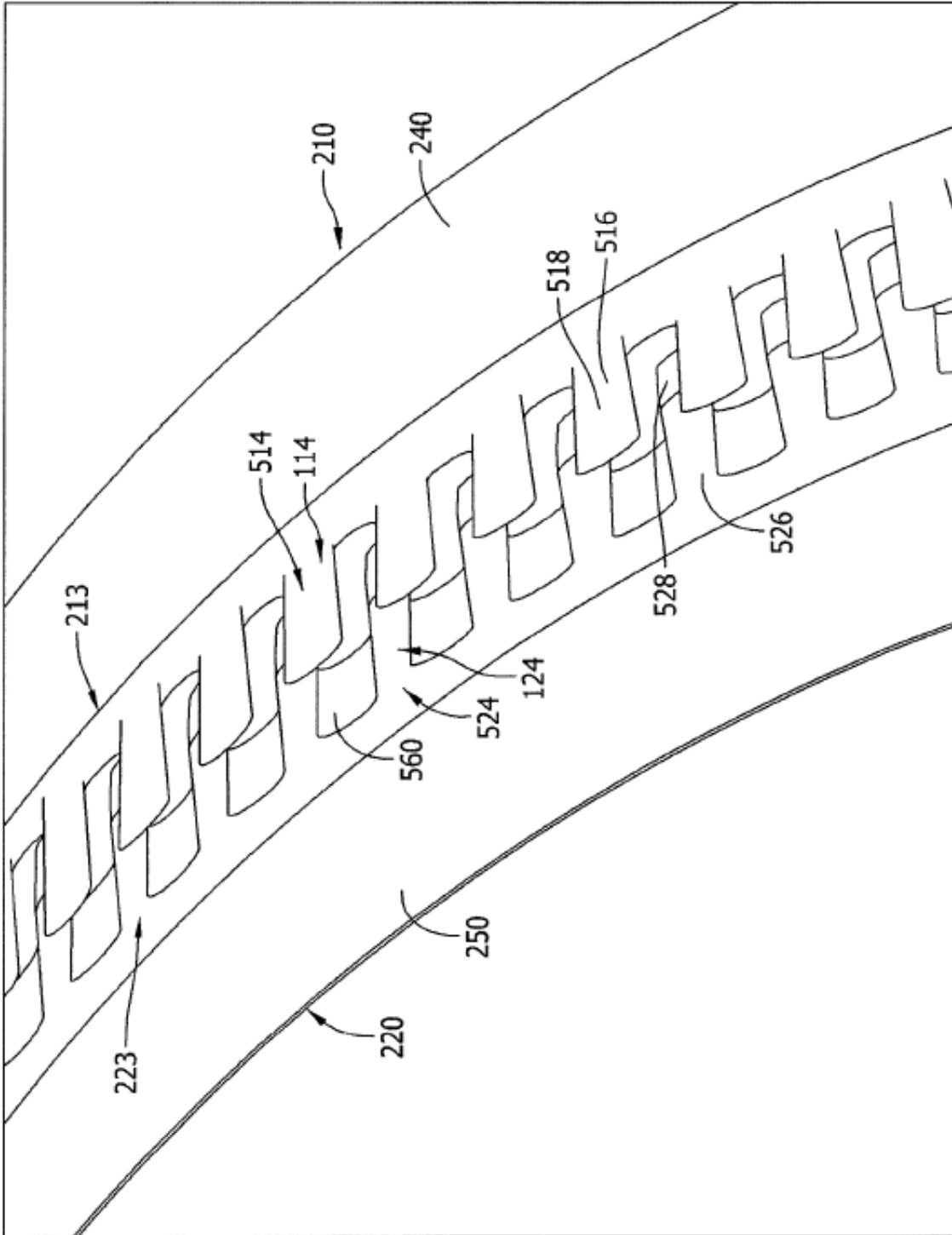


FIG. 10

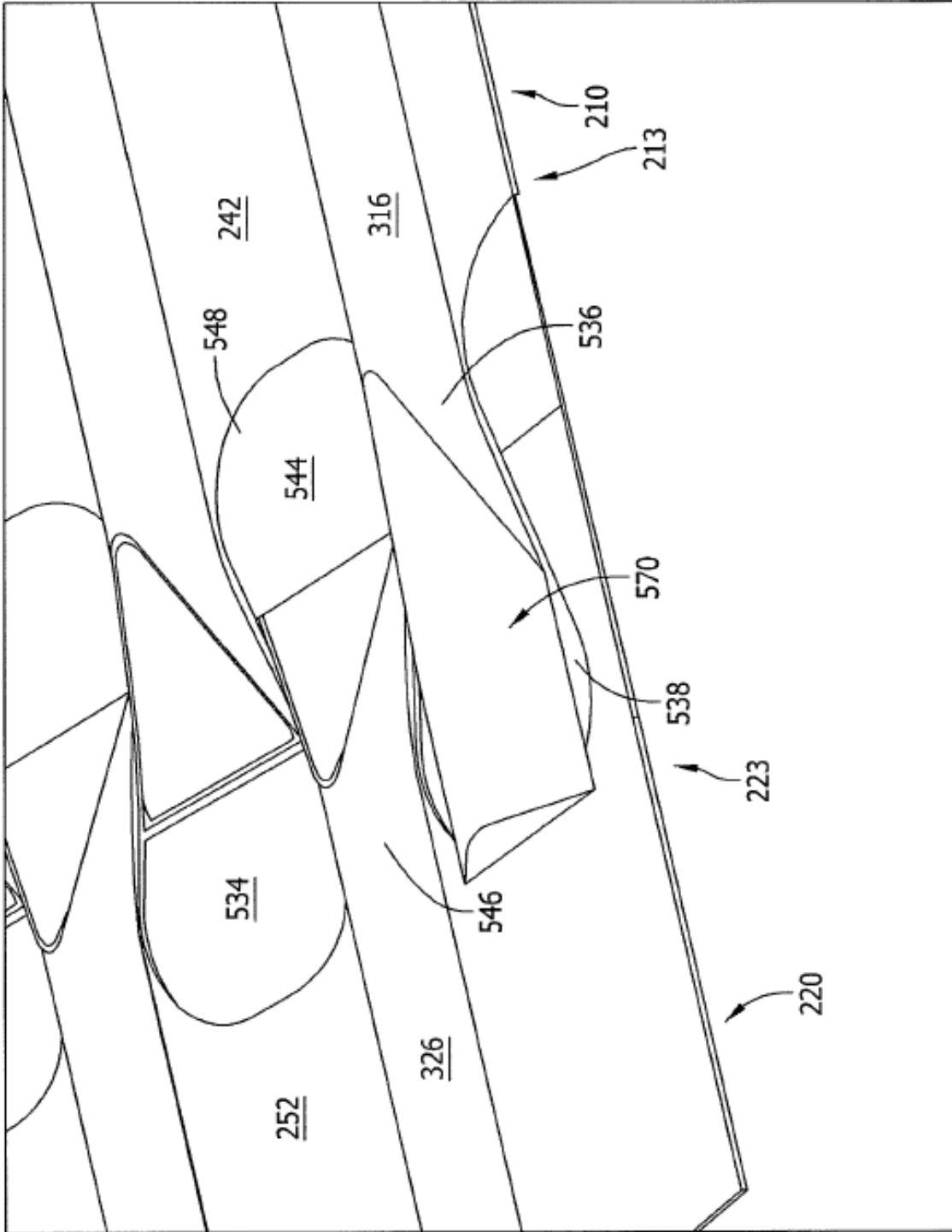


FIG. 11

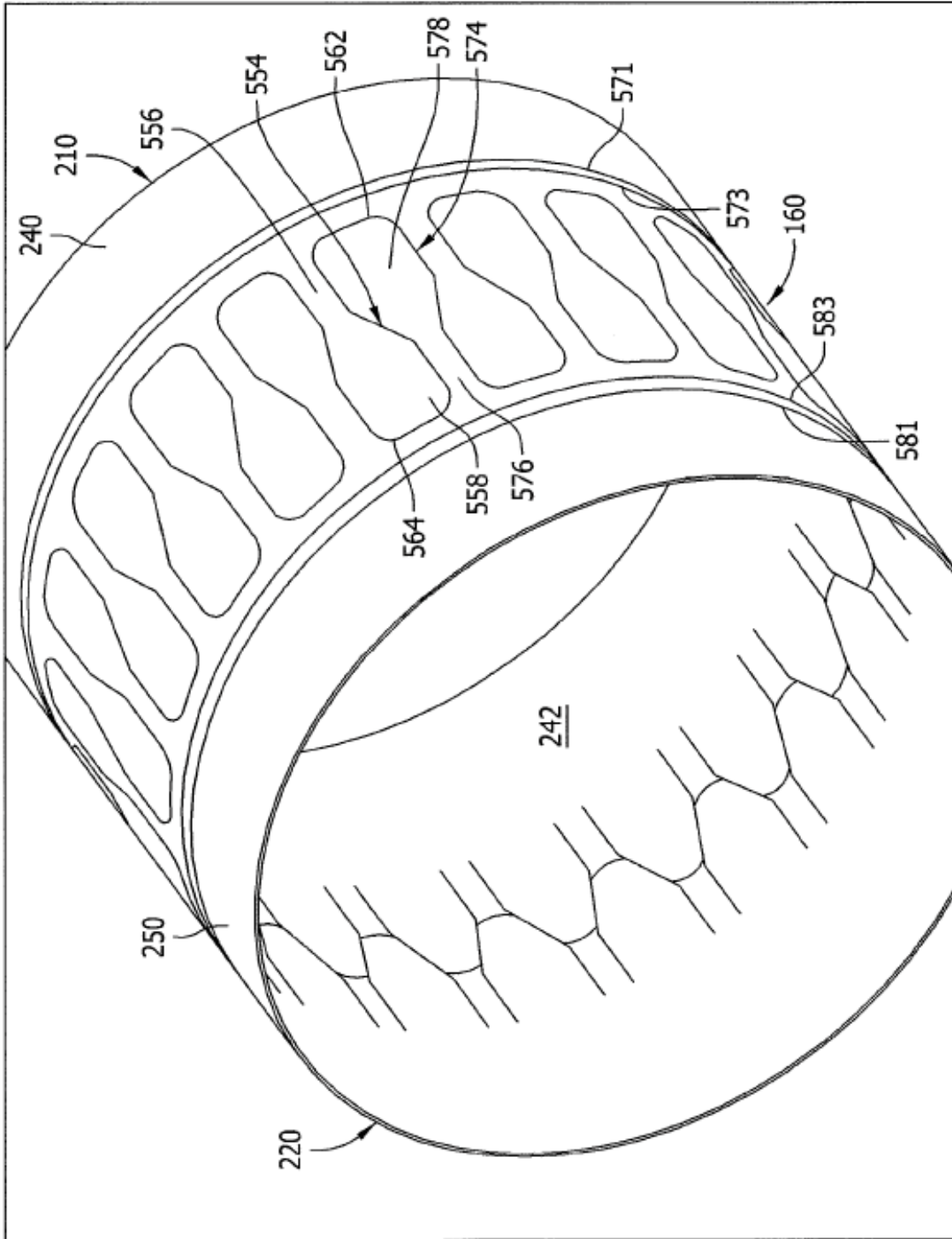


FIG. 12

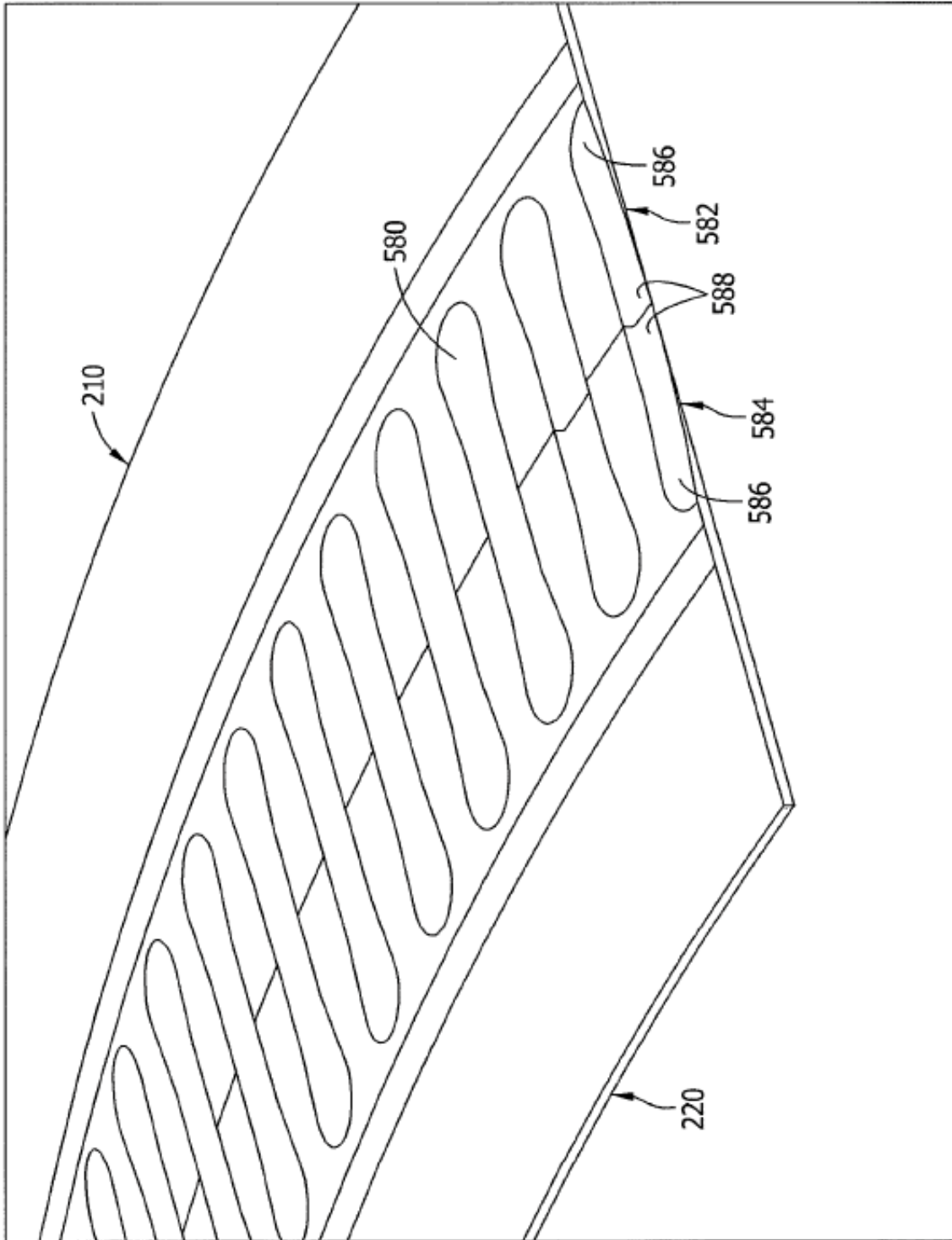


FIG. 13

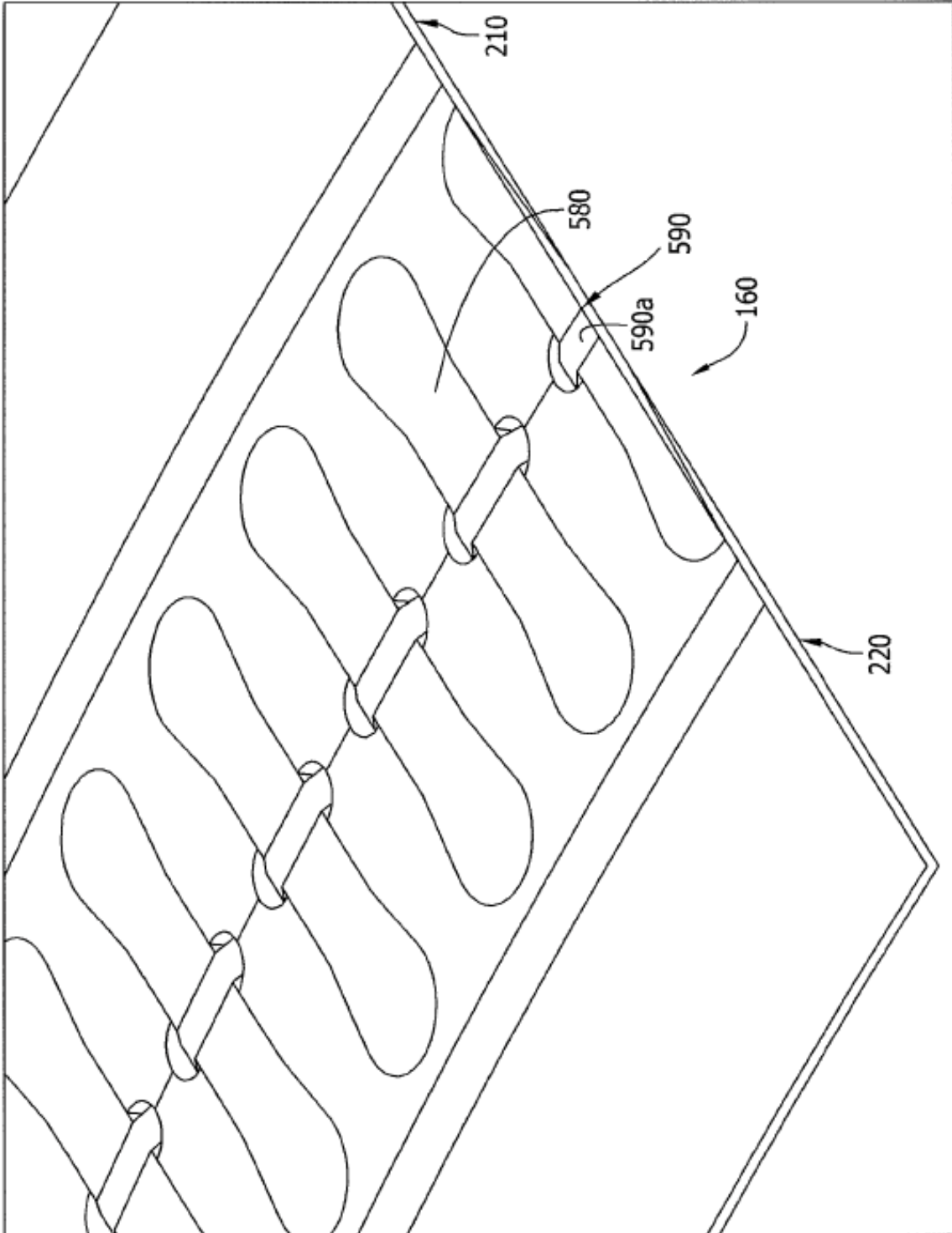
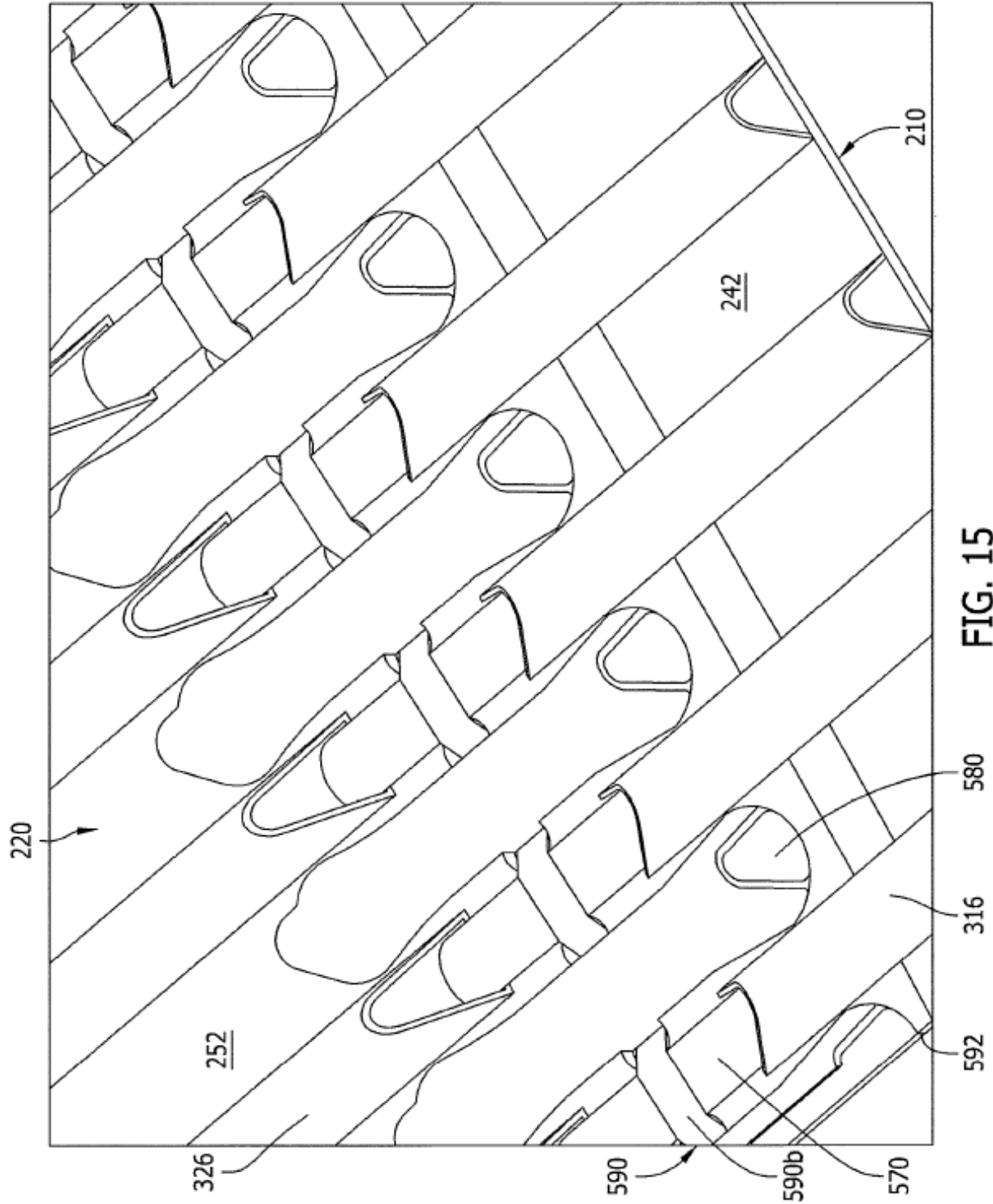


FIG. 14



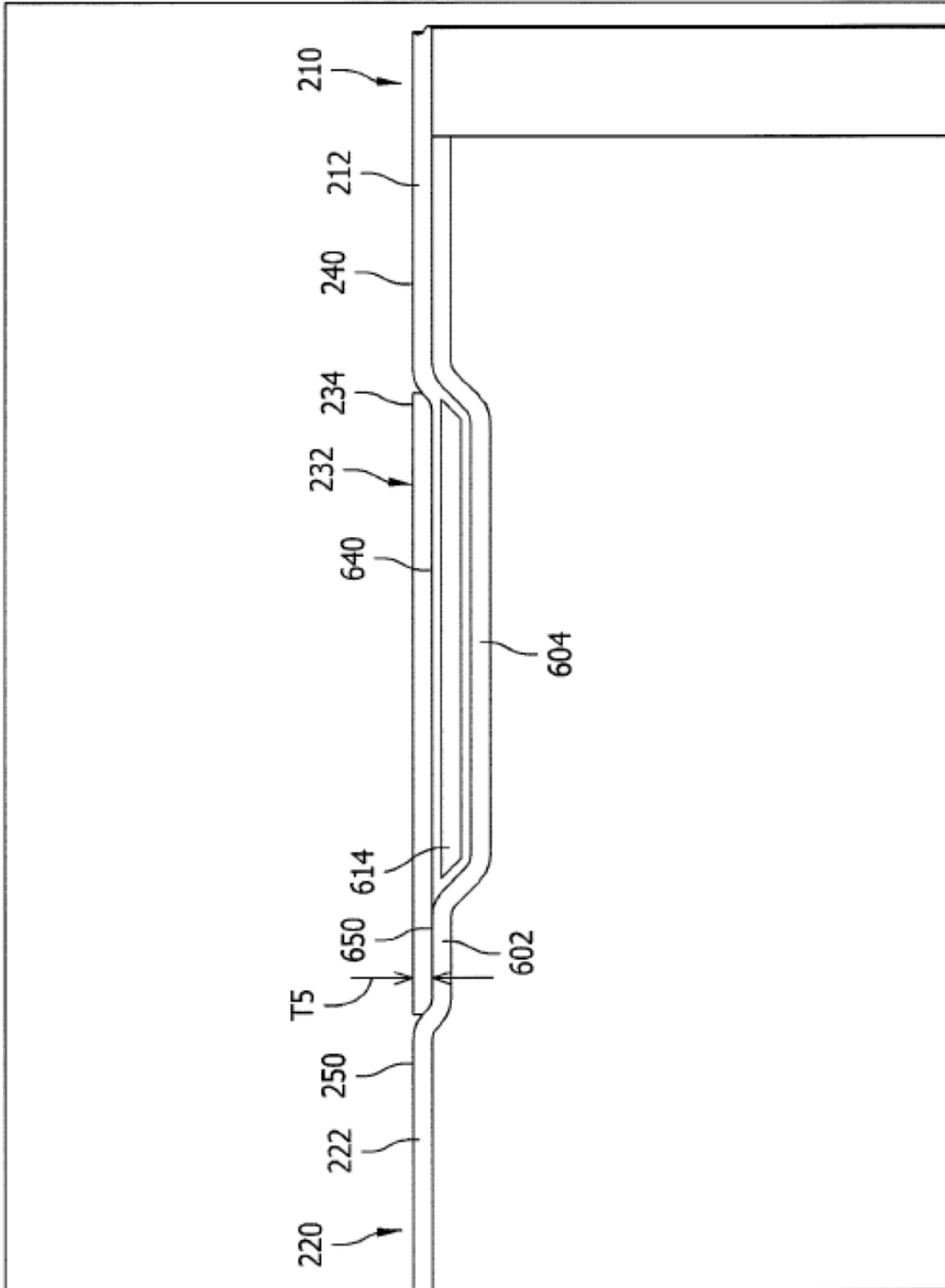


FIG. 16

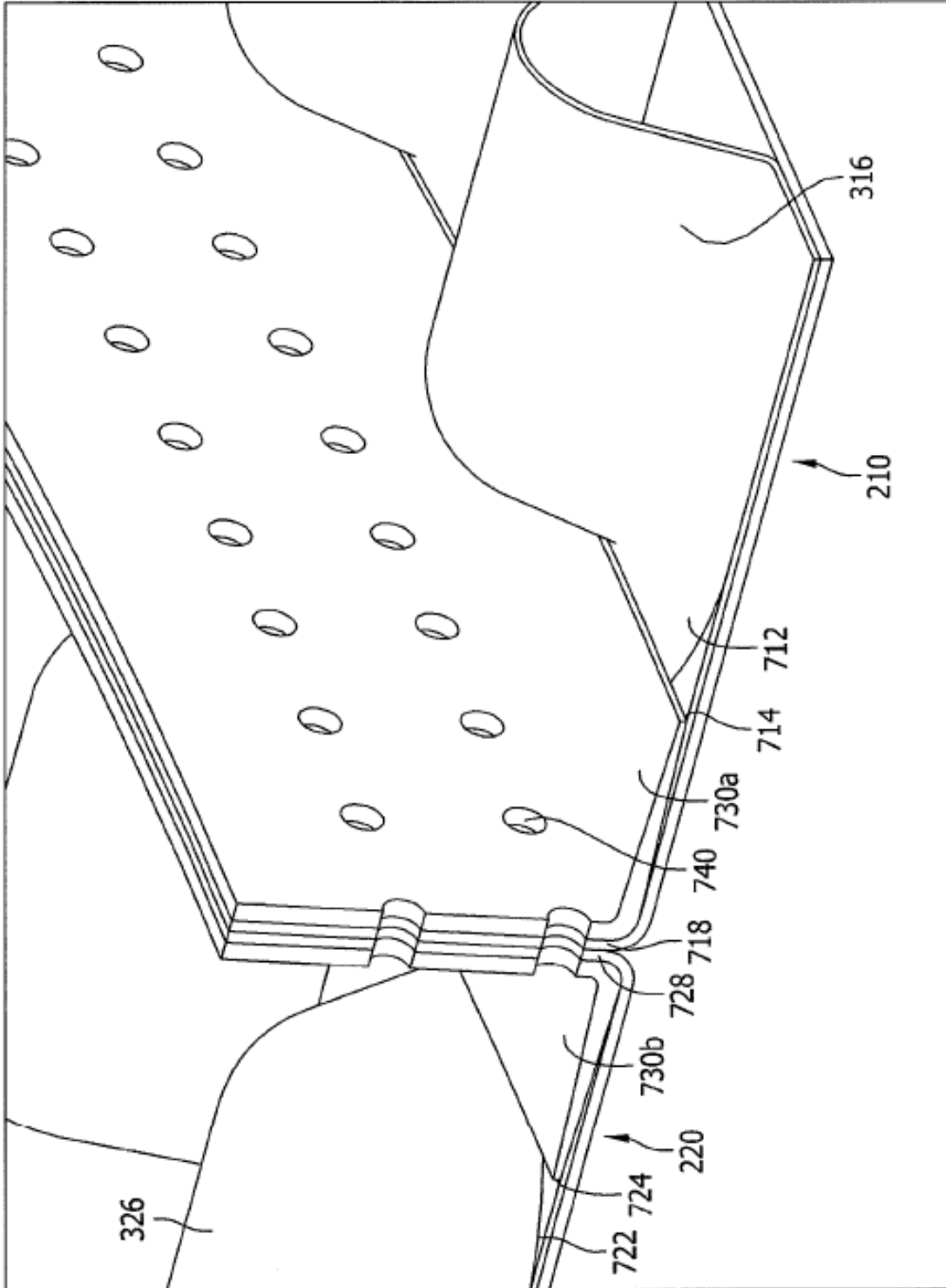


FIG. 17

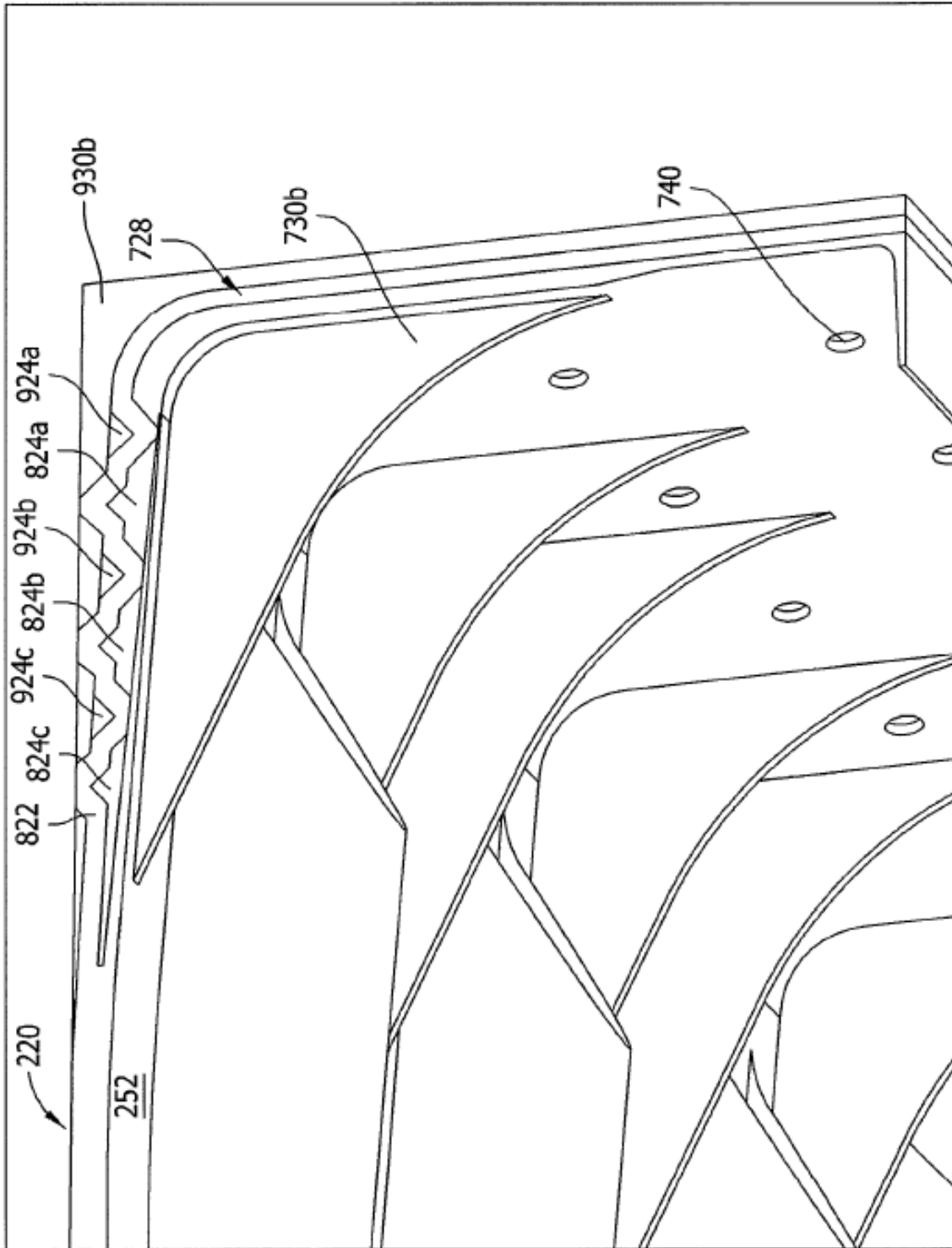


FIG. 18

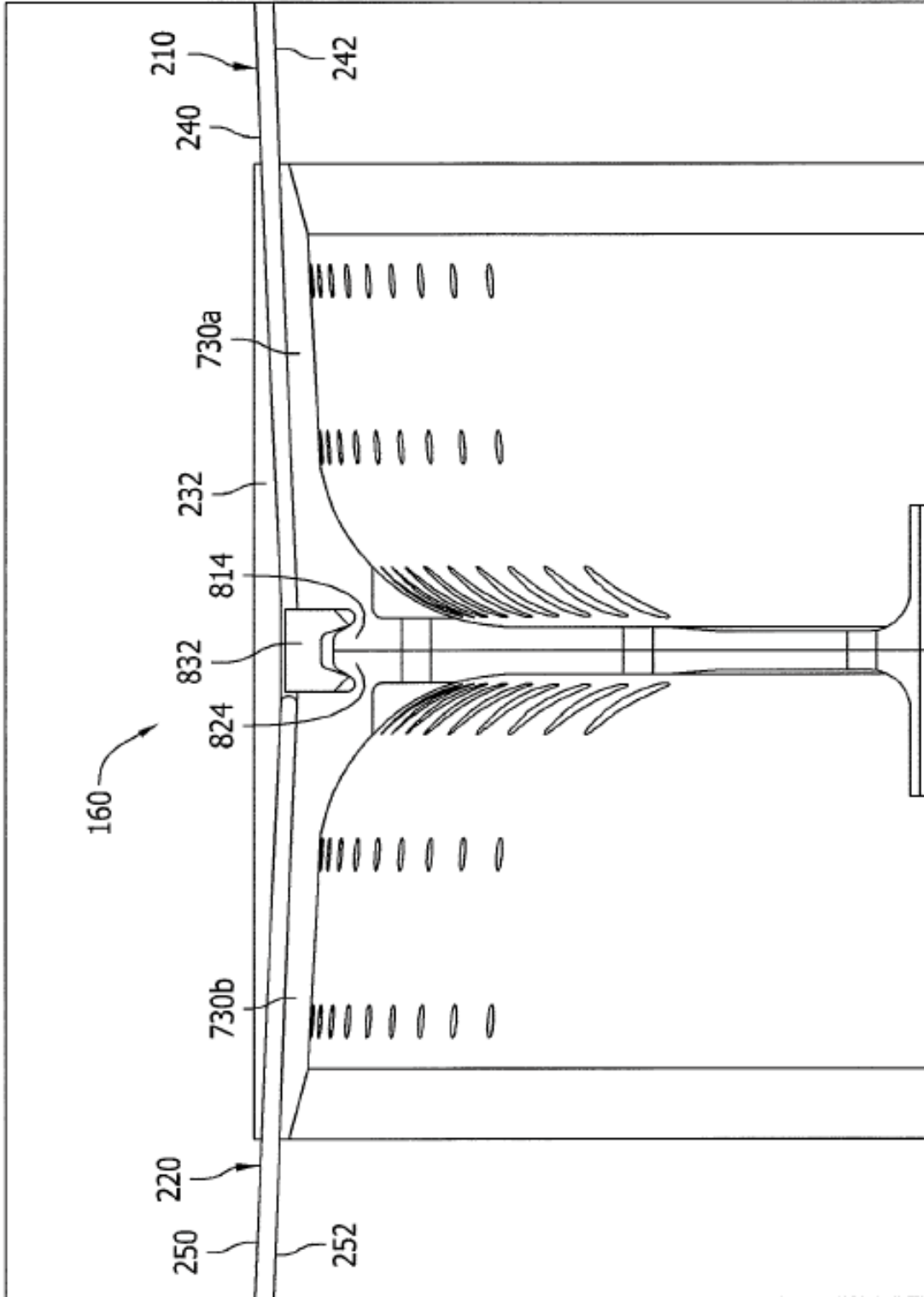


FIG. 19