

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 500**

51 Int. Cl.:

F16L 59/02 (2006.01)

F16L 59/08 (2006.01)

F16L 59/13 (2006.01)

F16L 55/17 (2006.01)

F16L 57/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2020** **PCT/GB2020/053004**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2021** **WO21105675**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2020** **E 20819838 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2024** **EP 4065875**

54 Título: **Cubierta de aislamiento térmico mejorada**

30 Prioridad:

26.11.2019 GB 201917201

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.10.2024

73 Titular/es:

DARCHEM ENGINEERING LIMITED (100.0%)
Eastbrook Road, Eastern Avenue, Gloucester
Gloucestershire GL4 3DB, GB

72 Inventor/es:

MAYNARD, JACK DAVID VICTOR

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 981 500 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

Cubierta de aislamiento térmico mejorada

- 5 La presente invención se refiere a un aislamiento térmico. Más particularmente, la presente invención se refiere a una cubierta de aislamiento térmico o pantalla térmica y, en particular, aunque no exclusivamente, a una cubierta de aislamiento térmico o pantalla térmica para un conducto que contiene un fluido calentado. El conducto puede ser un conducto de una aeronave.
- 10 Dentro del campo de la construcción de aeronaves, las cubiertas de aislamiento térmico se utilizan en combinación con conductos dentro de un fuselaje que transporta fluidos utilizados para purga de aire, sistemas de control ambiental y sistemas de aire acondicionado. Tales cubiertas de aislamiento térmico se utilizan para reducir el impacto de la emisión de calor de tales conductos.
- 15 Los conductos y cubiertas pueden estar situados en zonas presurizadas o no presurizadas dentro del fuselaje. Tales zonas pueden experimentar temperaturas ambiente que oscilan entre -50 grados centígrados y +89 grados centígrados, mientras que el fluido que fluye dentro de los conductos puede alcanzar los +290 grados centígrados.
- 20 En uso, la cubierta de aislamiento térmico de un conducto de fluido de aeronave está configurada para garantizar que la temperatura en la ubicación dentro de la que se ubican la cubierta y el conducto no exceda los +135 grados centígrados. Esto es para evitar el sobrecalentamiento de cualquier estructura, conjunto o componente en las proximidades de la combinación de cubierta y conducto.
- 25 La cubierta de aislamiento térmico está configurada además para cumplir una función protectora secundaria en el caso de una fuga de fluido calentado del conducto, por ejemplo, a través de un orificio, fractura o rotura en una pared del conducto. La cubierta está configurada para evitar el impacto directo de un chorro de fluido calentado en estructuras, conjuntos y/o componentes en las proximidades de la combinación de cubierta y conducto.
- 30 Una cubierta de aislamiento térmico típica para un conducto de fluido calentado de una aeronave comprende una carcasa de material compuesto curado formado a partir de una lámina preimpregnada que se ha curado alrededor de un mandril de manera que se aproxima a la forma y configuración del conducto. Para ajustar la cubierta al conducto, en primer lugar se fijan al conducto bandas separadoras circunferenciales de un material resistente al calor usando silicona RTV a intervalos a lo largo de la longitud del conducto de fluido. Las bandas separadoras se utilizan para mantener una separación deseada entre el conducto y la cubierta. Entre las bandas separadoras, el material de aislamiento flexible se envuelve circunferencialmente alrededor del conducto y luego se fija con bridas. La carcasa de material compuesto se ajusta alrededor del conducto y se fija usando bandas de sujeción metálicas circunferenciales de manera que partes de la superficie interior de la carcasa se apoyen en las bandas separadoras y el resto de la superficie interior de la carcasa esté separado de la superficie exterior del conducto. A continuación, para cubrir cualquier borde afilado potencial, los bordes de la carcasa se envuelven con cinta.
- 35 40 Las cubiertas de aislamiento del tipo descrito anteriormente se ajustan inicialmente durante la construcción de un fuselaje cuando hay un amplio acceso a la ubicación de instalación. Sin embargo, tales cubiertas requieren un reemplazo periódico después de alcanzar el final de su vida útil, o al dañarse accidentalmente o simplemente por el entorno hostil en el que operan. Reemplazar las cubiertas para las empresas que operan y dan servicio a la aeronave es un proceso costoso y que requiere mucho tiempo, ya que obtener acceso a estas partes requiere el desmontaje total o parcial de los sistemas circundantes en el fuselaje.
- 45 50 Los documentos KR20190101946A, US4298554, US9482381, US2015377406 y US2020080680 divulgan diversas disposiciones de aislamiento térmico de conductos. Sin embargo, el enfoque principal de las disposiciones parece ser el mantenimiento de la temperatura del fluido dentro del conducto y no la limitación de la transmisión de calor a estructuras, conjuntos y/o componentes en las proximidades del conducto térmico aislado. Además, los materiales utilizados para las disposiciones mostradas en estos documentos parecerían inadecuados para cumplir la función protectora secundaria indicada anteriormente, es decir, evitar el impacto directo de un chorro de fluido calentado en estructuras, conjuntos y/o componentes en las proximidades del conducto térmico aislado.
- 55 60 El documento EP2003388 A2 describe un cuerpo aislante hecho de dos o más componentes aislantes que tiene paredes exteriores e interiores y un espacio intermedio encerrado por una parte de las paredes y cerrado en una región fuera de las paredes de manera hermética a gases y/o líquidos. Las paredes están provistas de una estructura de material compuesto de fibra que contiene polímero, hermética a gases y/o líquidos, por ejemplo, de tejido de punto. El espacio intermedio se forma entre las paredes exterior e interior. Se proporciona una lámina de polímero hermética a gases y/o líquidos de una o varias capas sobre una superficie común de la pared interior y/o la pared exterior. La lámina de polímero es preferiblemente multicapa y puede incluir una o más capas que contienen metal.
- 65 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una cubierta de aislamiento térmico para un conducto de fluido, comprendiendo la cubierta una primera y segunda carcassas que se pueden conectar entre sí para rodear el conducto de fluido, en donde cada carcasa está formada a partir de un material compuesto curado, en donde el material

compuesto curado de cada carcasa incluye una superficie metálica interior que, en uso, se orienta hacia el conducto de fluido al que se ajusta la cubierta de aislamiento térmico, en donde cada carcasa está provista además de al menos un elemento separador para mantener una separación deseada entre el conducto de fluido y la superficie metálica interior de cada carcasa.

5 Las carcasas de material compuesto curado están provistas de elementos separadores que pueden formarse integralmente con las carcasas durante el curado de las mismas. Los propios elementos separadores están separados entre sí en cada carcasa para definir un espacio entre ellos para la ubicación y retención del material de aislamiento térmico ligero. En uso, dicho material de aislamiento térmico ligero se encuentra en el espacio mencionado
10 anteriormente entre el conducto de fluido y la carcasa de material compuesto. El material de aislamiento térmico ligero puede comprender, por ejemplo, un material de aislamiento fibroso, un material de aislamiento espumado o un material de aislamiento microporoso.

15 El material de los elementos separadores integrados, por ejemplo, caucho de silicona, busca evitar la formación de puentes térmicos al extruirse de una sección transversal específica para minimizar el área de contacto. La sección transversal puede incluir almenas en el lado del elemento separador que, en uso, está en contacto con el conducto. El caucho de silicona puede estar compuesto de cargas que disminuyen la compresibilidad y disminuyen aún más la conductividad térmica. Las cargas también pueden servir para reducir el peso total de los elementos separadores. Tales cargas pueden incluir microesferas poliméricas mezcladas en una relación entre 0,5 - 5 % en peso. También se
20 pueden añadir opacificantes para minimizar la transmisión de calor radiante desde el conducto. Un opacificante de este tipo puede estar compuesto por un óxido de titanio. Otras realizaciones pueden usar otros óxidos metálicos o una combinación de los mismos. En una realización alternativa, el elemento separador puede tener un soporte adhesivo para ajustarse a la superficie interior de una carcasa de material compuesto. El uso del elemento separador integrado tiene la ventaja añadida de actuar como un mamparo térmico que evita el flujo convectivo dentro de la cubierta.

25 La superficie metálica interior de cada carcasa puede estar definida por una lámina metálica. La lámina metálica puede estar compuesta de aleación de aluminio con un espesor de entre 9 y 100 micrómetros. La lámina puede adherirse al material compuesto de la carcasa antes de curar el material compuesto para formar la carcasa. Esto reduce el tiempo de montaje, y reduce aún más el desperdicio de consumibles en la producción. La lámina también puede mejorar la eficiencia térmica de la carcasa de material compuesto hasta en un 20 %
30

La matriz de resina de la carcasa de material compuesto puede comprender una bioresina que proviene de una materia prima 100 % natural y sostenible, como el alcohol polifurfúlico. Este es un polímero termoendurecible de alto rendimiento que puede usarse en esta aplicación específica en combinación con un tejido de vidrio de 300 g/m² de peso. Otras realizaciones pueden utilizar, por ejemplo, éster de cianato, epoxi o fenólico. Se apreciará que pueden utilizarse otros tipos de material tejido y resina.
35

Los bordes longitudinales opuestos de la primera y segunda carcasas se superponen preferiblemente entre sí cuando las carcasas están conectadas entre sí. La primera y segunda carcasas pueden conectarse entre sí en la región donde los bordes longitudinales opuestos de las carcasas se superponen.
40

En una realización preferida, la conexión entre las carcasas puede efectuarse mediante la provisión de una disposición de clip. Una disposición de clip de este tipo puede incluir un clip de una de las carcasas y una ubicación de recepción del clip de la otra de las carcasas. En una realización de este tipo, el clip puede incluir un brazo y la ubicación de recepción del clip está configurada para recibir una porción del brazo.
45

En una realización alternativa, el brazo del clip puede incluir una lengüeta, y la ubicación de recepción del clip puede comprender un rebaje de una de las carcasas. El rebaje puede ser una abertura. En una realización alternativa, la ubicación de recepción del clip puede ser un reborde o saliente definido en una superficie interior de una de las carcasas.
50

Los bordes longitudinales opuestos de la primera y segunda carcasas se superponen entre sí. En una realización de este tipo, la primera y segunda carcasas pueden conectarse de manera liberable entre sí en la región donde los bordes longitudinales opuestos de las carcasas se superponen. Los clips pueden estar situados en cualquier lugar a lo largo de dicho borde longitudinal.
55

La conexión liberable puede efectuarse mediante la provisión de una disposición de clip. En una realización de este tipo, la disposición de clip puede incluir un clip de una de las carcasas y una ubicación de recepción del clip de la otra de las carcasas. El clip puede incluir un brazo, y la ubicación de recepción del clip puede configurarse para recibir una porción del brazo. El brazo del clip puede incluir una lengüeta, y la ubicación de recepción del clip puede comprender un rebaje de una de las carcasas. El rebaje puede ser una abertura. El rebaje puede ser, como alternativa, un escalón o un borde. Una característica de este tipo puede complementarse con un clip u ojal complementario unido a la carcasa de material compuesto opuesta. En una realización de este tipo, la disposición de clip puede liberarse mediante la manipulación manual del brazo del clip. En otra realización, la disposición de clip puede liberarse mediante la manipulación indirecta de la carcasa de material compuesto. Un clip de este tipo puede estar a simple vista o situado dentro de la cubierta de aislamiento térmico y fuera de la vista. Una realización de este tipo de una disposición de clip
60
65

alternativa puede ser a través del enclavamiento geométrico de dos de tales carcassas de material compuesto que se superponen entre sí.

5 La superficie metálica de cada carcasa puede comprender una lámina metálica. La lámina metálica puede adherirse al material compuesto de la carcasa antes del curado del material compuesto.

Cada elemento separador puede adherirse preferiblemente a una superficie interior de la carcasa. La primera y segunda carcassas pueden conectarse de manera liberable entre sí.

10 El al menos un elemento separador puede estar provisto de una superficie primera o interior que se adapta al menos parcialmente a la forma exterior del conducto de fluido, y una superficie segunda o exterior que se adapta al menos parcialmente a la forma interior de la carcasa. El al menos un elemento separador puede montarse en una superficie interior de la carcasa. Los elementos separadores de cada carcasa pueden cooperar para definir una disposición separadora que se extiende completamente alrededor del conducto cuando las carcassas están conectadas entre sí.

15 Preferiblemente, los bordes longitudinales opuestos de la primera y segunda carcassas se superponen entre sí. En una realización de este tipo, la primera y segunda carcassas pueden conectarse entre sí en la región donde los bordes longitudinales opuestos de las carcassas se superponen.

20 La conexión puede efectuarse mediante la provisión de una disposición de sujeción de gancho y bucle. Como alternativa, la conexión puede efectuarse mediante la provisión de una disposición de clip. En una realización de este tipo, la disposición de clip puede incluir un clip de una de las carcassas y una ubicación de recepción del clip de la otra de las carcassas. El clip puede incluir un brazo, y la ubicación de recepción del clip puede configurarse para recibir una porción del brazo. El brazo del clip puede incluir una lengüeta, y la ubicación de recepción del clip puede comprender un rebaje de una de las carcassas. El rebaje puede ser una abertura.

25 La superficie metálica puede comprender una lámina metálica. En una realización de este tipo, la lámina metálica puede adherirse al material compuesto de la carcasa antes del curado del material compuesto.

30 El elemento separador de cada carcasa asegura, en uso, la separación correcta de la cubierta del conducto de fluido. El elemento separador puede adherirse a una superficie interior de la carcasa.

El conducto de fluido puede ser un conducto neumático o, como alternativa, un conducto hidráulico. La primera y segunda carcassas pueden conectarse de manera liberable entre sí.

35 La lámina metálica puede ser una lámina metálica pulida. La lámina metálica se proporciona en el lado de la cubierta que, en uso, se orienta hacia el conducto de fluido. La lámina metálica puede comprender una aleación de aluminio. Se describirán ahora realizaciones de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, en las que;

40 la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de aislamiento térmico de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra una vista lateral de la cubierta de aislamiento térmico de la figura 1;

45 la figura 3 muestra una vista en perspectiva de la cubierta de aislamiento térmico separada en primer y segundo componentes o carcassas;

la figura 4 muestra una vista en perspectiva adicional de la cubierta de aislamiento térmico separada en primer y segundo componentes;

50 la figura 5 muestra una vista en planta de una disposición de conexión alternativa para el primer y segundo componentes de una cubierta de aislamiento térmico;

la figura 6 muestra una vista en planta adicional de la disposición de conexión alternativa para el primer y segundo componentes de la cubierta de aislamiento térmico de la figura 5;

55 la figura 7 muestra una vista en perspectiva de la disposición de conexión alternativa de la cubierta de aislamiento térmico de las figuras 5 y 6;

60 la figura 8 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de aislamiento térmico de acuerdo con la presente invención;

la figura 9 muestra una vista lateral de la cubierta de aislamiento térmico de la figura 8;

65 la figura 10 muestra una vista en perspectiva de la cubierta de aislamiento térmico separada en primer y segundo componentes;

la figura 11 muestra una vista en perspectiva adicional de la cubierta de aislamiento térmico separada en primer y segundo componentes;

la figura 12 muestra una vista en primer plano de un clip de la cubierta;

la figura 13 muestra una vista en perspectiva de la cubierta de aislamiento térmico separada en primer y segundo componentes y colocada adyacente a un conducto de fluido tubular;

la figura 14 muestra el primer y segundo componentes de la cubierta de aislamiento térmico colocados alrededor de un conducto de fluido tubular;

la figura 15 muestra una vista en primer plano de un clip alternativo de la cubierta;

la figura 16 muestra una vista en perspectiva del clip alternativo;

la figura 17 muestra una vista lateral de una cubierta de aislamiento térmico que tiene un sello de silicona; y

la figura 18 muestra una vista en planta de un molde hembra utilizado para formar una carcasa de la cubierta de aislamiento térmico.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 a 4, se muestra una cubierta de aislamiento térmico generalmente designada como 10. En la realización mostrada, la cubierta 10 es cilíndrica y tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud. La cubierta 10 está destinada a encajar en un conducto de fluido (no mostrado) que tiene una configuración complementaria, es decir, cilíndrica, y que tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud, aunque con un diámetro exterior más pequeño que el diámetro interior de la cubierta 10. El conducto de fluido puede, en uso, contener líquido y/o gas calentado.

Se apreciará que tanto la cubierta 10 como su conducto de fluido asociado pueden tener otras configuraciones que incluyen, pero sin limitación, una o más curvas, ramificadas, cónicas o escalonadas.

La cubierta 10 comprende un primer y segundo componentes denominados en lo sucesivo como primera y segunda carcasas 12, 14. Cada carcasa 12, 14 tiene una configuración sustancialmente idéntica y está formada a partir de una estera curada 16 de material compuesto. En la realización mostrada, la estera curada 16 está compuesta por un material de fibra tejida y una resina. El material de fibra puede ser, por ejemplo, un material de fibra de vidrio, un material de fibra de carbono o un material de fibra de aramida. La resina puede ser, por ejemplo, una resina fenólica, de éster de cianato, de alcohol polifurfurílico, epoxi, de bismaleimida o de poliimida. Se apreciará que pueden utilizarse otros tipos de material tejido y resina. En una realización de la invención, la estera de la estera curada 16 está compuesta por un tejido de fibra de vidrio 7781 de 300 g/m² con un tejido 8HS. La matriz de resina puede consistir en alcohol polifurfurílico de 42 % de resina en peso.

Cada carcasa 12, 14 puede formarse en una herramienta tal como un mandril o conformador de manera convencional colocando una sección sin curar de la estera 16 sobre la herramienta y conformando la estera 16 a la forma externa de la herramienta. La estera 16 está preimpregnada con la resina. A continuación, la estera 16 se cura en la herramienta de manera que la estera curada 16 retiene la forma externa de la herramienta. Como alternativa, las carcasas pueden formarse dentro de un molde hembra.

Como la estera 16 está preimpregnada con resina, entonces la estera sin curar 16 se suministra típicamente con películas protectoras extraíbles de plástico en lados opuestos. Estas películas protectoras se proporcionan para proteger la estera 16 de la contaminación y daños externos, y permiten que la estera 16 sin curar se pliegue y enrolle para su transporte y almacenamiento. Las películas protectoras se retiran de la estera sin curar 16 antes de que la estera sin curar 16 se coloque sobre la herramienta o dentro de un molde.

En la realización mostrada, cada carcasa 12, 14 está texturizada con un patrón repetitivo de picos y valles. Este patrón se proporciona en la herramienta y se aplica a cada carcasa 12, 14 durante el curado de la estera 16. Se entenderá que las carcasas 12, 14 pueden estar provistas de una textura configurada alternativamente o sin textura.

De acuerdo con un aspecto, la estera sin curar 16 está provista en un lado de la misma de una capa de lámina metálica pulida 18 en lugar de la película plástica extraíble habitual. La capa de lámina metálica 18 puede comprender, por ejemplo, una capa de aleación de aluminio que tiene un espesor de aproximadamente 16 micrómetros. La capa de lámina metálica 18 no está destinada a retirarse de la estera sin curar 16, sino que está destinada a apoyarse en la herramienta cuando la estera sin curar 16 se coloca contra la herramienta. Como alternativa, la capa de lámina metálica 18 puede quedar boca arriba cuando la estera sin curar 16 se coloca en un molde.

La lámina metálica 18 puede aplicarse a la estera 16 durante la impregnación de la resina en la estera 16. La aplicación de la lámina metálica 18 a la estera 16 puede realizarse mediante el uso de rodillos.

La capa de lámina metálica 18 tiene el mismo propósito inicial que la película de plástico extraíble anterior, es decir, proteger la estera preimpregnada 16 durante el transporte y el almacenamiento. Una ventaja de la capa de lámina metálica 18 es la disminución del tiempo de preparación de la estera sin curar 16 antes de su aplicación a una herramienta. Se apreciará que una película protectora requiere la retirada de solo un lado de la estera 16 en lugar de dos lados.

Una ventaja adicional de la capa de lámina metálica 18 es mejorar la capacidad de liberación de la estera curada 16 de la herramienta. La preparación de una herramienta normalmente incluye una limpieza a fondo de la herramienta y la aplicación de un agente de liberación. Se ha observado que la capa de lámina metálica 18 permite una liberación más fácil de la estera curada 16 del mandril.

Una ventaja adicional de la capa de lámina metálica 18 se obtiene cuando las carcassas 12, 14 se ajustan entre sí para formar una cubierta 10, y la cubierta 10 se coloca alrededor de un conducto que contiene fluido calentado. Se entenderá que la lámina metálica pulida 18 de cada carcassa 12, 14 está orientada hacia la superficie externa del conducto de fluido. De este modo, la lámina metálica pulida 18 puede actuar para reflejar la radiación térmica y reducir la transferencia de calor a la cubierta 10.

Como se ha indicado anteriormente, la cubierta 10 está formada por dos carcassas 12, 14. Cada carcassa 12, 14 tiene un lado interno 21 que tiene la lámina metálica pulida y, en uso, se orienta hacia el conducto de fluido calentado, y un lado externo 22 que se orienta en dirección opuesta al conducto de fluido calentado. Para ajustar la cubierta 10 al conducto de fluido calentado, las carcassas 12, 14 se colocan de tal manera que rodeen completamente el conducto de fluido calentado antes de unirse entre sí.

Las carcassas 12, 14 están provistas de un mecanismo de sujeción integrado que permite que las carcassas 12, 14 se conecten entre sí para facilitar la instalación alrededor de un conducto. Las carcassas 12, 14 pueden, por ejemplo, ser conectables entre sí de manera liberable. Para lograr esto, los bordes longitudinales opuestos 24, 26 de cada carcassa 12, 14 están provistos de disposiciones de conexión configuradas de manera complementaria. En la realización mostrada en las figuras 1 a 4, los bordes longitudinales 24, 26 están provistos de tiras 28, 30 de material de sujeción de gancho y bucle. Como puede verse en la figura 1, los bordes longitudinales opuestos 24, 26 de las carcassas 12, 14 se superponen entre sí cuando se forma la cubierta 10. En cada carcassa 12, 14, se proporciona una primera tira 28 del material de sujeción de gancho y bucle en el lado interno 20 de la carcassa 12, 14, y se proporciona una segunda tira 30 de material de sujeción de gancho y bucle en el lado externo 22 de la carcassa 12, 14. Cuando no se proporciona material de sujeción de gancho y bucle, los bordes longitudinales opuestos 24, 26 de las carcassas 12, 14 aún se superponen entre sí de la manera descrita y mostrada en las figuras.

Haciendo referencia ahora a las figuras 5 a 7, se muestra un sistema de sujeción integrado alternativo. Las características comunes a la realización descrita con referencia a las figuras 1 a 4 se identifican con números de referencia similares con el prefijo "1".

Como antes, la cubierta 10 está formada por dos carcassas 112, 114. Cada carcassa 112, 114 tiene bordes longitudinales opuestos 124, 126. En lugar de las tiras de material de sujeción de gancho y bucle descritas anteriormente, el sistema de sujeción de las figuras 5 a 7 comprende una disposición de clip. Un borde longitudinal 124 de una primera carcassa 112 está provisto de un par de clips metálicos separados 132. Se apreciará que puede usarse un mayor número de clips 132. Cada clip 132 incluye un cuerpo 134 generalmente en forma de "U" dentro del cual se recibe el borde longitudinal 124 de la carcassa 112. El clip 132 se ajusta al borde de la estera preimpregnada 116 a partir de la cual se forma la carcassa 112 antes del curado de la estera 116. De este modo, el clip 132 se une a la carcassa 112 durante el curado de la estera 116.

Cada clip 132 incluía además un brazo de resorte 136 que se extiende desde el lado del cuerpo del clip 134 que, en uso, está en el lado interno 120 de la carcassa 112. El brazo de resorte 136 está provisto de una lengüeta 138. En una realización alternativa, no mostrada, el brazo de resorte 136 puede extenderse desde el lado del cuerpo del clip 134 que, en uso, está en el lado externo 122 de la carcassa 112.

Un borde longitudinal 126 de la segunda carcassa 114 está provisto de un par de aberturas 140 que están separadas para alinearse con las lengüetas 138 de los clips 132. En uso, el borde longitudinal 126 de la segunda carcassa 114 se coloca para solapar el borde longitudinal 124 de la primera carcassa 114, y las lengüetas 138 de los clips 132 se reciben en las aberturas 140 de la segunda carcassa 114.

De acuerdo con otro aspecto, las carcassas 12, 14 mostradas en las figuras 1 a 4 están provistas de una disposición de separación integrada. La disposición de separación se proporciona para garantizar que el lado interno 21 de cada carcassa 12, 14 sobresalga de la superficie externa del conducto de fluido calentado una distancia deseada. Como se ha indicado en la introducción anterior, la separación de una cubierta de un conducto de fluido se logra típicamente mediante la provisión de bandas separadoras circunferenciales que se ajustan primero al conducto de fluido. En la realización mostrada, la separación correcta de la cubierta 10 del conducto de fluido se logra mediante la provisión de elementos separadores 42 de forma hemisférica que están conectados al lado interno 21 de cada carcassa 12, 14 durante la fabricación de los mismos. Los elementos separadores 42 están formados a partir de un material plástico

resistente a la temperatura. Los elementos separadores 42 pueden formarse, por ejemplo, a partir de caucho de silicona. Los elementos separadores 42 pueden, por ejemplo, tener un soporte adhesivo para permitir su unión al lado interno 21 de cada carcasa 12, 14.

5 Las carcasas 12, 14 están provistas además de secciones de aislamiento térmico flexible 20 que están ubicadas entre los elementos separadores 42. Las secciones de aislamiento térmico 20 están montadas en el lado interno 21 de cada carcasa 12, 14. El material de aislamiento térmico de las secciones de aislamiento térmico 20 puede comprender, por ejemplo, un material de aislamiento fibroso, un material de aislamiento espumado o un material de aislamiento microporoso.

10 Haciendo referencia ahora a las figuras 8 a 14, se muestra una cubierta de aislamiento térmico alternativa, generalmente designada 210. Las características comunes a la realización descrita con referencia a las figuras 1 a 4 se identifican con números de referencia similares con el prefijo "2".

15 En la realización mostrada, la cubierta 210 es cilíndrica y tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud. La cubierta 210 está destinada a encajar en un conducto de fluido (no mostrado) que tiene una configuración complementaria, es decir, cilíndrica, y que tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud, aunque con un diámetro exterior más pequeño que el diámetro interior de la cubierta 210. El conducto de fluido puede, en uso, contener fluido calentado.

20 Se apreciará que tanto la cubierta 210 como su conducto asociado pueden tener otras configuraciones que incluyen, pero sin limitación, una o más curvas, ramificadas, cónicas o escalonadas.

25 La cubierta 210 comprende un primer y segundo componentes denominados en lo sucesivo como primera y segunda carcasas 212, 214. Cada carcasa 212, 214 tiene una configuración sustancialmente idéntica y está formada a partir de una estera curada 216 de material compuesto. En la realización mostrada, la estera curada 216 está compuesta por un material de fibra tejida y una resina. El material de fibra puede ser, por ejemplo, un material de fibra de vidrio, un material de fibra de carbono o un material de fibra de aramida. La resina puede ser, por ejemplo, una resina fenólica, de éster de cianato, de alcohol polifurfurílico, epoxi, de bismaleimida o de poliimida. Se apreciará que pueden utilizarse otros tipos de material tejido y resina. En una realización de la invención, la estera de la estera curada 216 está compuesta por una tela de fibra de vidrio tejida 7781 de 300 g/m² con un tejido 8HS. La matriz de resina puede consistir en alcohol polifurfurílico de 42 % de resina en peso.

35 Cada carcasa 212, 214 puede formarse en una herramienta tal como un mandril o conformador de una manera convencional colocando una sección sin curar de la estera 216 sobre la herramienta y conformando la estera 216 a la forma externa de la herramienta. La estera 216 está preimpregnada con la resina. A continuación, la estera 216 se cura en la herramienta de manera que la estera curada 216 retiene la forma externa de la herramienta. Como alternativa, las carcasas 212, 214 pueden formarse dentro de un molde hembra.

40 Como la estera 216 está preimpregnada con resina, entonces la estera sin curar 216 se suministra típicamente con películas protectoras extraíbles de plástico en lados opuestos. Estas películas protectoras se proporcionan para proteger la estera 216 de la contaminación y el daño externos, y permiten que la estera 216 sin curar se pliegue y se enrolle para su transporte y almacenamiento. Las películas protectoras se retiran de la estera sin curar 216 antes de que la estera sin curar 216 se coloque sobre la herramienta o dentro de un molde.

45 En la realización mostrada, cada carcasa 212, 214 está texturizada con un patrón repetitivo de picos y valles. Este patrón se proporciona en la herramienta y se aplica a cada carcasa 212, 214 durante el curado de la estera 216. Se entenderá que las carcasas 212, 214 pueden estar provistas de una textura configurada alternativamente o sin textura.

50 De acuerdo con un aspecto, la estera sin curar 216 está provista en un lado de la misma de una capa de lámina metálica pulida 218 en lugar de la película plástica extraíble habitual. La capa de lámina metálica 218 puede comprender, por ejemplo, una capa de aleación de aluminio que tiene un espesor de aproximadamente 16 micrómetros. La capa de lámina metálica 218 no está destinada a retirarse de la estera sin curar 216, sino que está destinada a reposar contra la herramienta cuando la estera sin curar 216 se coloca contra la herramienta. Como alternativa, la capa de lámina metálica 218 puede estar boca arriba cuando la estera sin curar 216 se coloca en un molde.

La lámina metálica 218 puede aplicarse a la estera 216 durante la impregnación de la resina en la estera 216. La aplicación de la lámina metálica 218 a la estera 216 puede realizarse mediante el uso de rodillos.

60 La capa de lámina metálica 218 tiene el mismo propósito inicial que la película de plástico extraíble anterior, es decir, para proteger la estera preimpregnada 216 durante el transporte y el almacenamiento. Una ventaja de la capa de lámina metálica 218 incluye una disminución en el tiempo de preparación de la estera sin curar 216 antes de su aplicación a una herramienta. Se apreciará que una película protectora requiere la retirada de solo un lado de la estera 216 en lugar de dos lados.

Una ventaja adicional de la capa de lámina metálica 218 es mejorar la capacidad de liberación de la estera curada 216 de la herramienta. La preparación de una herramienta normalmente incluye una limpieza a fondo de la herramienta y la aplicación de un agente de liberación. Se ha observado que la capa de lámina metálica 218 permite una liberación más fácil de la estera curada 216 del mandril.

Una ventaja adicional de la capa de lámina metálica 218 se obtiene cuando las carcassas 212, 214 se ajustan entre sí para formar una cubierta 210, y la cubierta 210 se coloca alrededor de un conducto de fluido calentado. Se entenderá que la lámina metálica pulida 218 de cada carcassa 212, 214 está orientada hacia la superficie externa del conducto de fluido calentado. De este modo, la lámina metálica pulida 218 puede actuar para reflejar la radiación térmica y reducir la transferencia de calor a la cubierta 210.

Como se ha indicado anteriormente, la cubierta 210 está formada por dos carcassas 212, 214. Cada carcassa 212, 214 tiene un lado interno 221 que tiene la lámina metálica pulida y, en uso, se orienta hacia el conducto de fluido calentado, y un lado externo 222 que se orienta en dirección opuesta del conducto de fluido calentado. Para ajustar la cubierta 210 al conducto de fluido calentado, las carcassas 212, 214 se colocan de tal manera que rodeen completamente el conducto de fluido calentado antes de unirse entre sí.

Las carcassas 212, 214 están provistas de un mecanismo de sujeción integrado que permite que las carcassas 212, 214 se conecten entre sí para facilitar la instalación alrededor de un conducto. Las carcassas 212, 214 pueden, por ejemplo, conectarse de manera liberable entre sí. Para lograr esto, los bordes longitudinales opuestos 224, 226 de cada carcassa 212, 214 están provistos de disposiciones de conexión configuradas de manera complementaria. Como puede verse a partir de las figuras, los bordes longitudinales opuestos 224, 226 de las carcassas 212, 214 se superponen entre sí cuando se forma la cubierta 210. La cubierta 210 descrita con referencia a las figuras 8 a 14 está provista de unos clips 132 descritos con referencia a las figuras 5 a 7 anteriores.

Las carcassas 212, 214 están provistas de una disposición de separación integrada. La disposición de separación se proporciona para garantizar que el lado interno 221 de cada carcassa 212, 214 sobresalga una distancia deseada de la superficie externa del conducto de fluido calentado. Como se ha indicado en la introducción anterior, la separación de una cubierta 210 de un conducto de fluido se logra típicamente mediante la provisión de bandas separadoras circunferenciales que se ajustan primero al conducto de fluido. En la realización mostrada, la separación correcta de la cubierta 210 del conducto de fluido se logra mediante la provisión de elementos separadores de forma hemisférica 242 que están conectados al lado interno 221 de cada carcassa 212, 214 durante la fabricación de los mismos. Los elementos separadores 242 están formados a partir de un material plástico resistente a la temperatura. Los elementos separadores 242 pueden formarse, por ejemplo, a partir de caucho de silicona. Los elementos separadores 242 pueden, por ejemplo, tener un soporte adhesivo para permitir su unión al lado interno 221 de cada carcassa 212, 214.

Las carcassas 212, 214 están provistas además de secciones de aislamiento térmico flexible 220 que están ubicadas entre los separadores 242. Las secciones de aislamiento térmico 220 están montadas en el lado interno 221 de cada carcassa 212, 214.

Las figuras 13 y 14 muestran cómo las carcassas 212, 214 pueden ajustarse a un conducto de fluido 300. Las carcassas 212, 214 se colocan en lados opuestos del conducto 300 (figura 13) y luego se unen entre sí para formar una cubierta 210 que rodea una porción del conducto 300 (figura 14). Como puede verse en la figura 14, la superficie externa de la cubierta 210 está provista de rebajes separados 310 que se extienden alrededor de la circunferencia exterior de la cubierta 310. La ubicación de los rebajes 310 corresponde a la posición de los separadores 242 en el lado interno 221 de cada carcassa 212, 214. Si es necesario, pueden ajustarse bandas de fijación circunferenciales adicionales (no mostradas), por ejemplo, bandas metálicas, alrededor de la cubierta 210 y ubicarse en los rebajes 310.

El conducto de fluido 300 puede contener un gas calentado, un líquido calentado o la combinación calentada de gas y líquido. El término fluido también puede abarcar materiales fluidos calentados comprendidos al menos en parte por una fase sólida que incluye, por ejemplo, lechadas y suspensiones.

Las figuras 15 y 16 muestran una realización alternativa de un clip 432 que puede utilizarse para la conexión de las carcassas 212, 214 entre sí. Al igual que con el clip 132 descrito con referencia a las figuras 5 a 7, el clip 432 incluye un cuerpo 434 generalmente en forma de "U" dentro del cual se recibe el borde longitudinal de la carcassa 212, 214. El clip 432 se muestra ajustado sobre el borde longitudinal de la carcassa 212, 214 y, por lo tanto, no está integrado en la carcassa 212, 214. Esta disposición se muestra solo con fines ilustrativos y, en uso, el clip 432 se integraría en la carcassa 212, 214 durante el curado.

El clip 432 incluía además un brazo de resorte 436 que se extiende desde el lado del cuerpo del clip 434 que, en uso, está dispuesto en el lado interno 221 de la carcassa 212, 214. El brazo de resorte 436 está provisto de una lengüeta 438. La lengüeta 438, en uso, se acopla a una característica de conexión proporcionada en el lado interno de la carcassa 212, 214.

La figura 17 muestra el uso de una tira de sellado de silicona 500 que puede proporcionarse en los bordes longitudinales de las carcassas 212, 214. La tira de sellado 500 es comprimible y forma un sello hermético a los fluidos

entre las carcacas 212, 214 cuando se ajustan entre sí.

La figura 18 muestra una vista de un molde hembra 600 que puede utilizarse para formar una carcaca 212. La carcaca 212 se forma mediante la primera sección de colocación de la estera sin curar 216 en el molde 600 con la superficie de lámina metálica de la estera 216 hacia arriba. La estera 216 se corta sobredimensionada de modo que los bordes longitudinales 217 de la estera 216 se extiendan fuera del molde 600. A continuación, se coloca una sección de aislamiento térmico flexible 220 contra la superficie de lámina metálica. Este aislamiento térmico 220 se recubre posteriormente con una lámina de material. Esta lámina de material puede ser de naturaleza polimérica, tal como poliimida, o químicamente reactiva, tal como una lámina de material compuesto preimpregnada. La lámina puede llevar adherida una malla metálica para una resistencia adicional.

Los elementos separadores 242 se colocan a continuación en el molde 600 para superponerse a los bordes del aislamiento térmico flexible 220 y la lámina de material superpuesta. Los bordes longitudinales 217 de la estera 216 se pliegan a continuación en el molde 600 para superponerse parcialmente al aislamiento térmico flexible 220 y su lámina superpuesta, y los elementos separadores 242. La estera 216 se cura para formar la carcaca 212 y encapsular el aislamiento térmico flexible 220 y los elementos separadores 242. Los bordes longitudinales 217 de la estera 216 en la carcaca curada 212 definen rebordes poco profundos o salientes que pueden acoplarse mediante unos clips de la cubierta 210 para retener las carcacas 121, 214 asociadas entre sí.

Los elementos separadores integrados 242 se proporcionan a intervalos regulares a lo largo de la longitud de las carcacas 212, 214. Cuando las carcacas 212, 214 se ajustan entre sí, los elementos separadores 242 cooperan para definir un separador anular que contacta con el conducto y se extiende alrededor de la circunferencia del conducto. Los separadores anulares formados por los elementos separadores 242 de las carcacas 212, 214, seccionan así espacios interiores discretos entre la cubierta 210 y el conducto. Esto da lugar a espacios intersticiales entre la cubierta 210 y el conducto. Rellenar tales espacios intersticiales es un aislamiento térmico 220. Este aislamiento térmico se suma a la eficiencia térmica y evita que se formen puntos calientes a partir del flujo de aire flotante entre el conducto y la cubierta 210.

La superficie metálica de la carcaca de material compuesto 212 es la superficie interior del pliegue. Esto permite que las láminas de baja fricción, como la poliimida, se deslicen parcialmente hacia fuera para garantizar que la cantidad óptima de lámina esté disponible para permitir que la carcaca de material compuesto 212, durante el curado del proceso de embolsado al vacío fuera del horno, se ajuste completamente al molde o herramienta que se está utilizando. El resto del borde de la hoja se mantiene cautivo en el borde de plegado. A intervalos a lo largo de la carcaca de material compuesto 212, los elementos separadores 242 se asientan sobre la parte superior de la lámina de material y luego también se mantienen cautivos por el borde plegable 217 de la carcaca de material compuesto 212. Una realización alternativa puede consistir en curar la carcaca de material compuesto 212 con bordes plegables 217 conformados correctamente y luego colocar el aislamiento 220, la lámina y los elementos separadores 242 después del curado. Una realización puede usar el borde longitudinal plegable 217 de la estera 216 de la carcaca de material compuesto 212 para la integración segura de un cable eléctrico para un sensor de presión integrado en la cubierta 210.

Aunque se han descrito aspectos de la presente invención con referencia a conductos de fluido calentado de aeronaves, se entenderá que las cubiertas de aislamiento térmico del tipo descrito pueden usarse en combinación con otros tipos de conducto de fluido calentado. Dichos conductos de fluido calentado pueden encontrarse, por ejemplo, en otros tipos de vehículos, o en ubicaciones de fabricación, ubicaciones de procesamiento químico y similares.

REIVINDICACIONES

1. Una cubierta de aislamiento térmico (10) para un conducto de fluido, comprendiendo la cubierta una primera y segunda carcassas (12, 14) que se pueden conectar entre sí para rodear el conducto de fluido, en donde cada carcasa está formada a partir de un material compuesto curado, en donde
5 el material compuesto curado de cada carcasa incluye una superficie metálica interior (18) que, en uso, está orientada hacia el conducto de fluido al que se ajusta la cubierta de aislamiento térmico, y en donde cada carcasa está provista además de al menos un elemento separador (42) para mantener una separación deseada entre el
10 conducto de fluido y la superficie metálica interior de cada carcasa.
2. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los bordes longitudinales opuestos (24, 26) de la primera y segunda carcassas (12, 14) se superponen entre sí.
15
3. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la primera y segunda carcassas (12, 14) están conectadas entre sí en la región donde los bordes longitudinales opuestos (24, 26) de las carcassas se superponen.
- 20 4. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la conexión se efectúa mediante la provisión de una disposición de clip.
5. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la disposición de clip incluye un clip (132) de una de las carcassas (12, 14) y una ubicación de recepción del clip de la otra de las carcassas.
25
6. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el clip (132) incluye un brazo (136) y la ubicación de recepción del clip está configurada para recibir una porción del brazo.
7. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el brazo del clip (136) incluye una lengüeta, y la ubicación de recepción del clip comprende un rebaje de una de las carcassas.
30
8. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el rebaje es una abertura (140).
- 35 9. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la ubicación de recepción del clip comprende un reborde interno o saliente de la carcasa.
10. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la superficie metálica comprende una lámina metálica (18).
40
11. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la lámina metálica (18) se adhiere al material compuesto de la carcasa antes del curado del material compuesto.
- 45 12. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde cada elemento separador (42) se adhiere a una superficie interior de la carcasa.
13. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde la primera y la segunda carcassas (12, 14) se pueden conectar de manera liberable entre sí.
- 50 14. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el al menos un elemento separador (42) está provisto de una superficie primera o interior que se adapta al menos parcialmente a la forma exterior del conducto de fluido, y una superficie segunda o exterior que se adapta al menos parcialmente a la forma interior de una carcasa.
- 55 15. Una cubierta de aislamiento térmico (10) de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el al menos un elemento separador (42) está montado en una superficie interior de la carcasa.

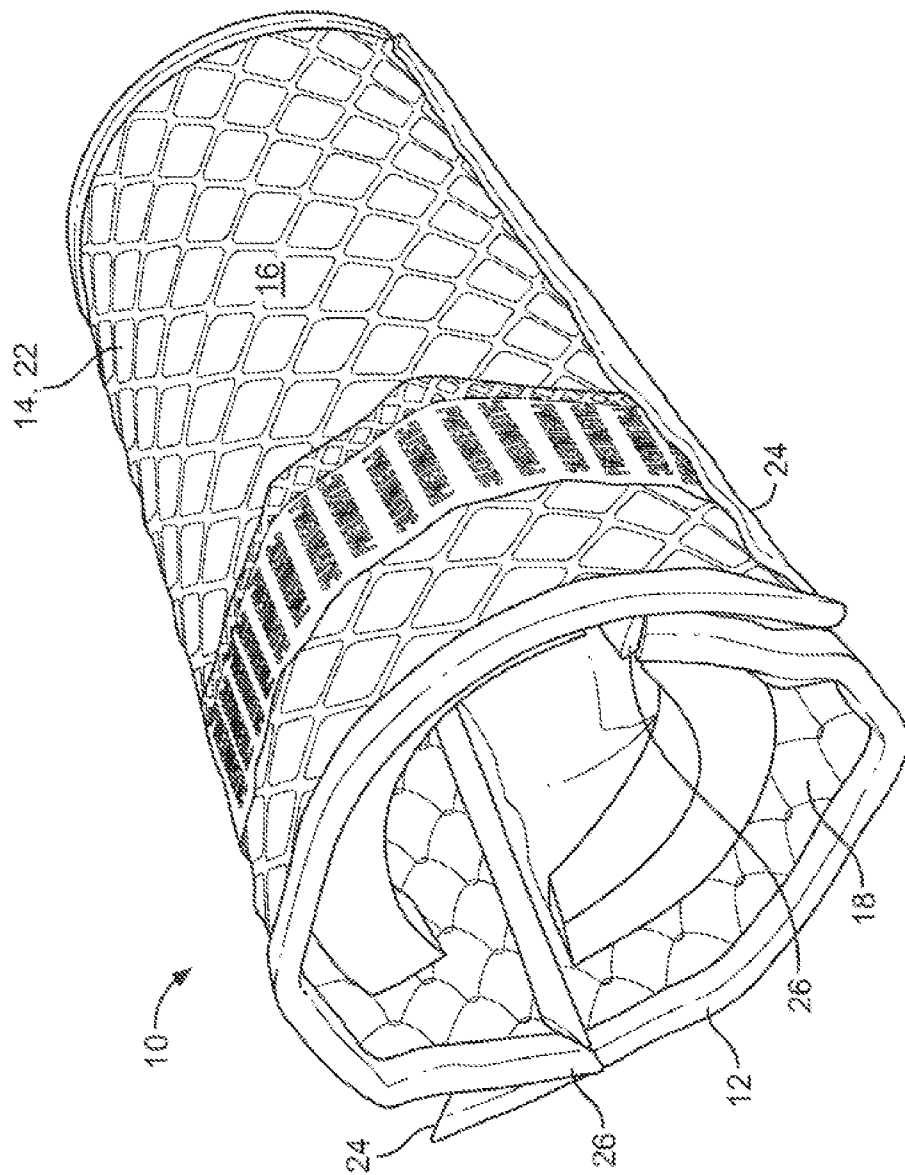
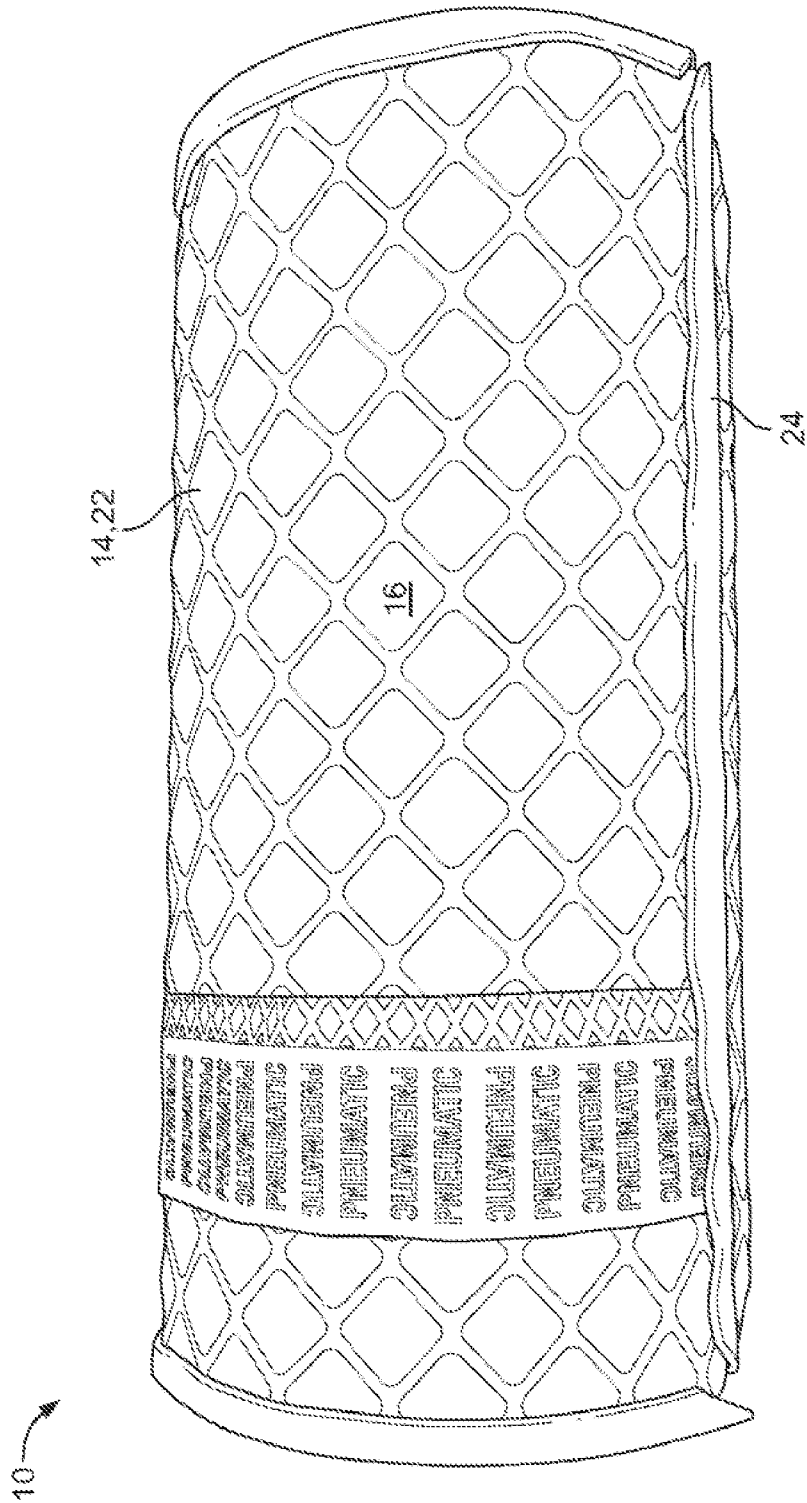


FIG. 1



2014

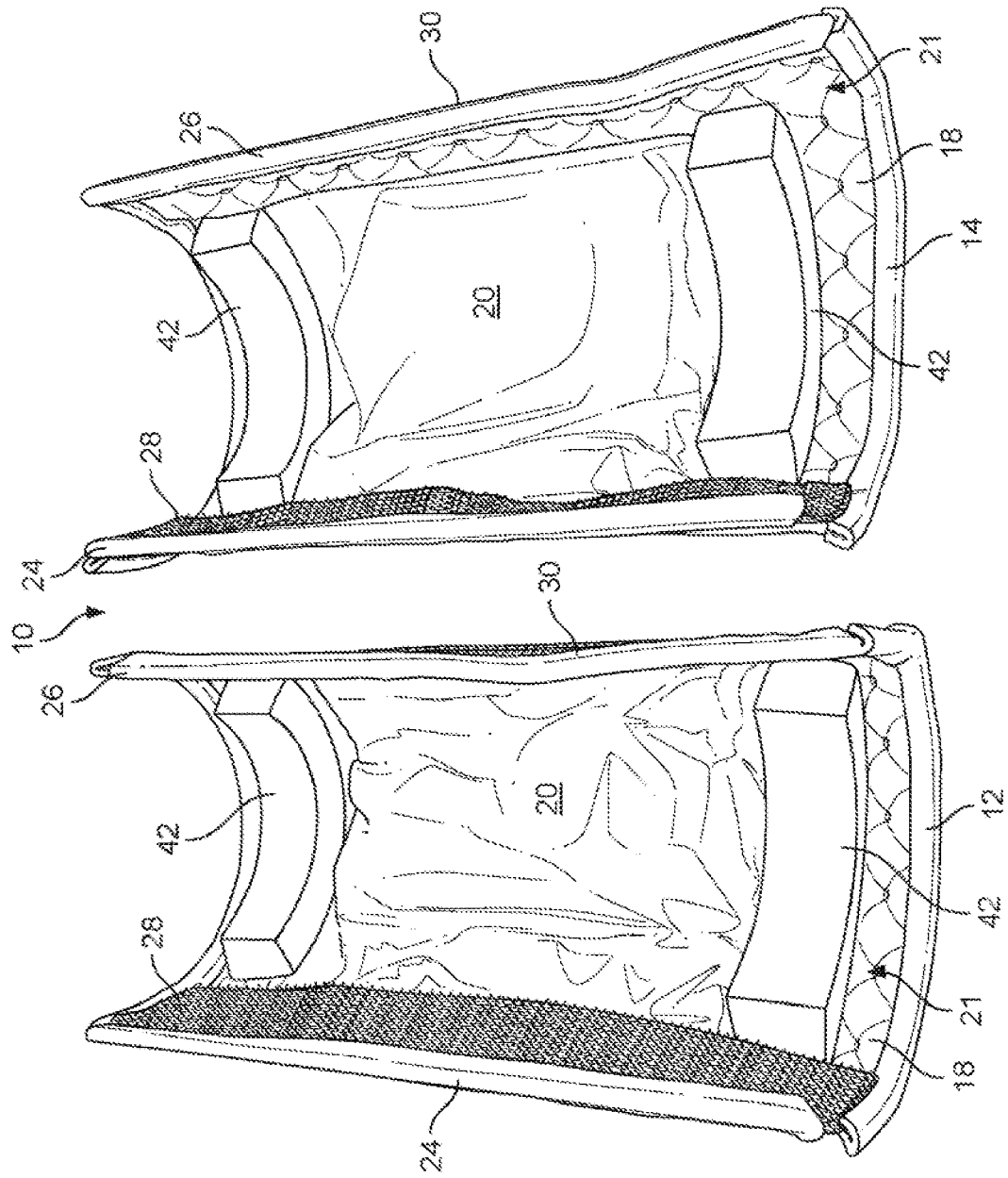
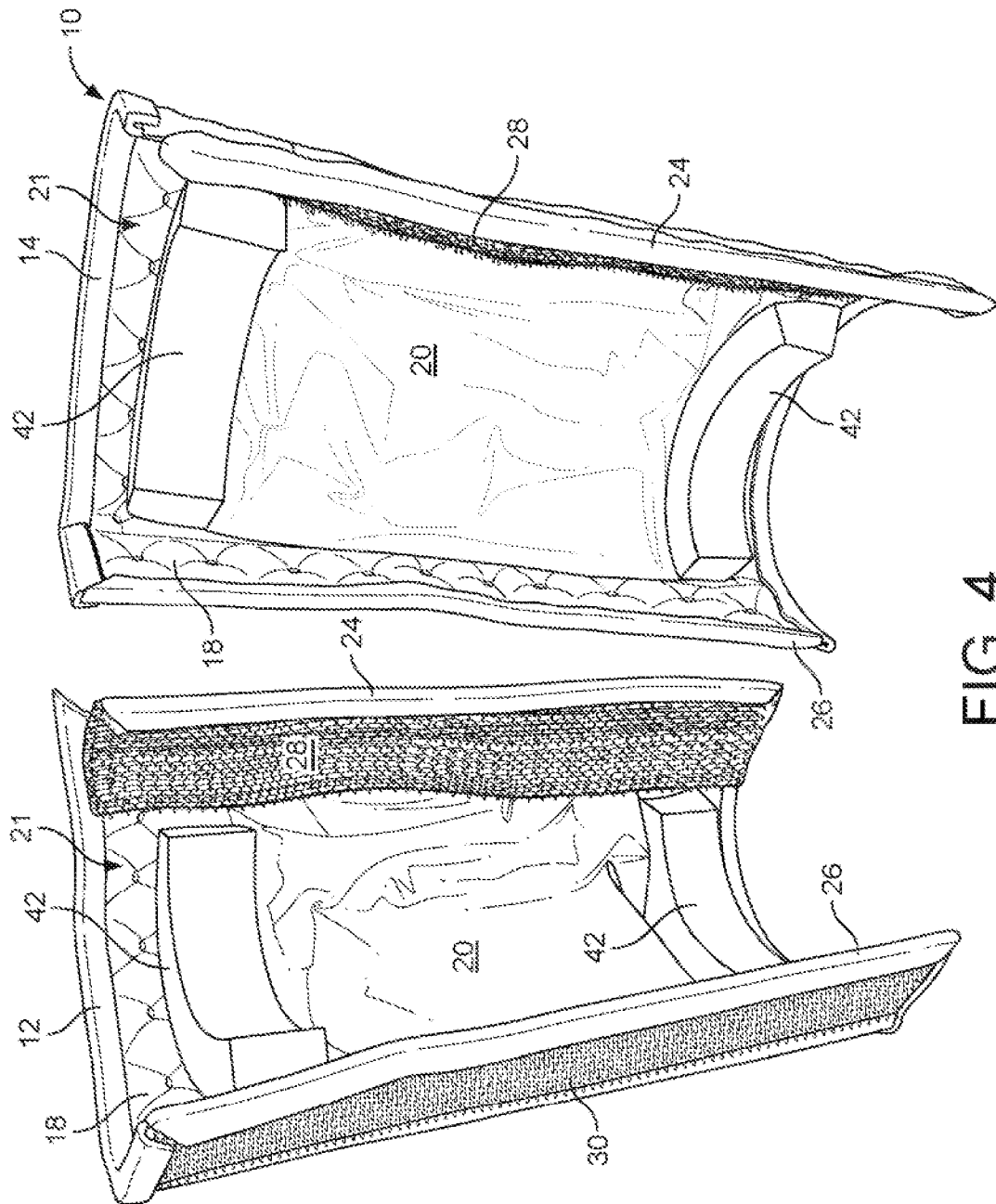


FIG. 3



٧٥

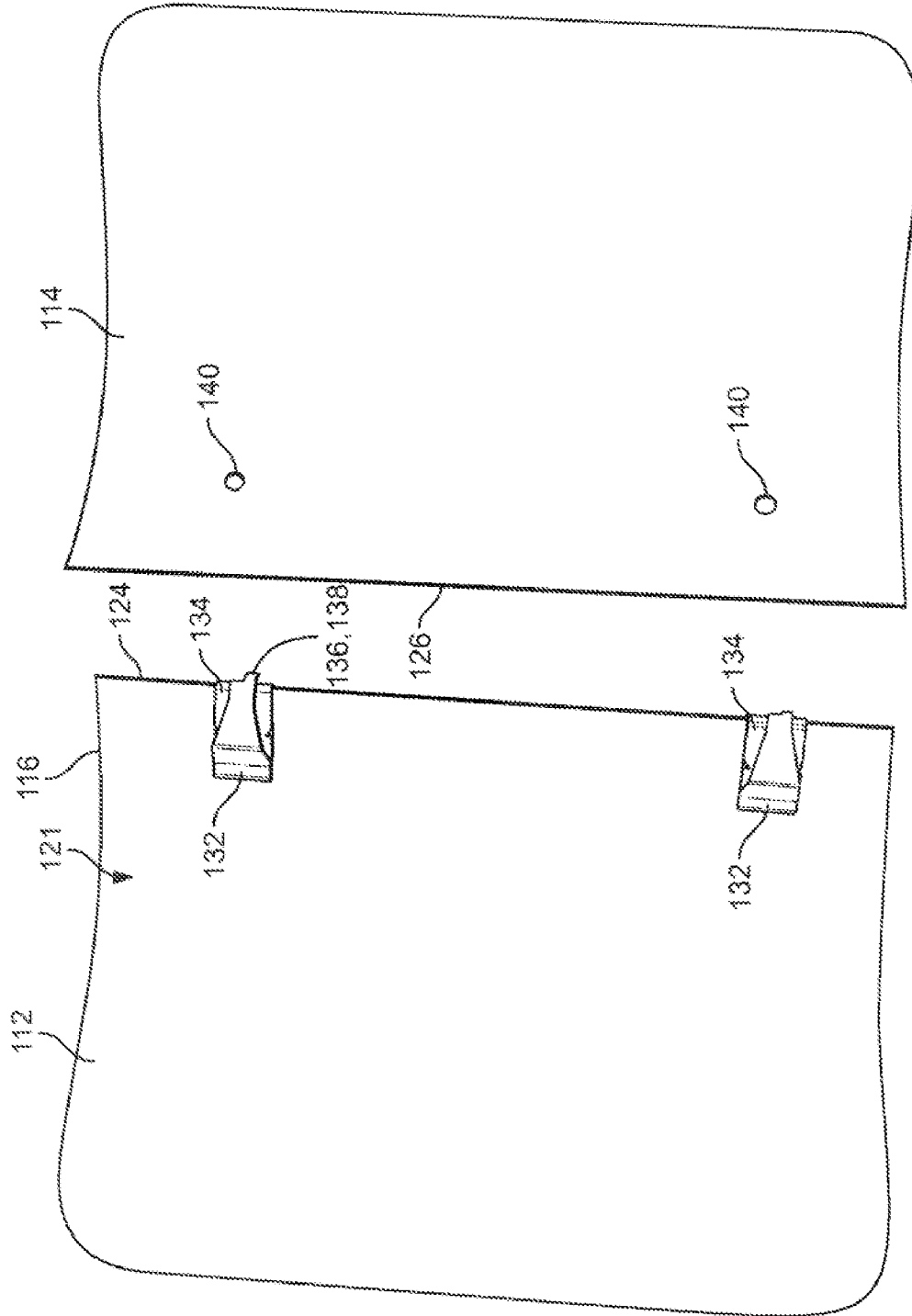


FIG. 5

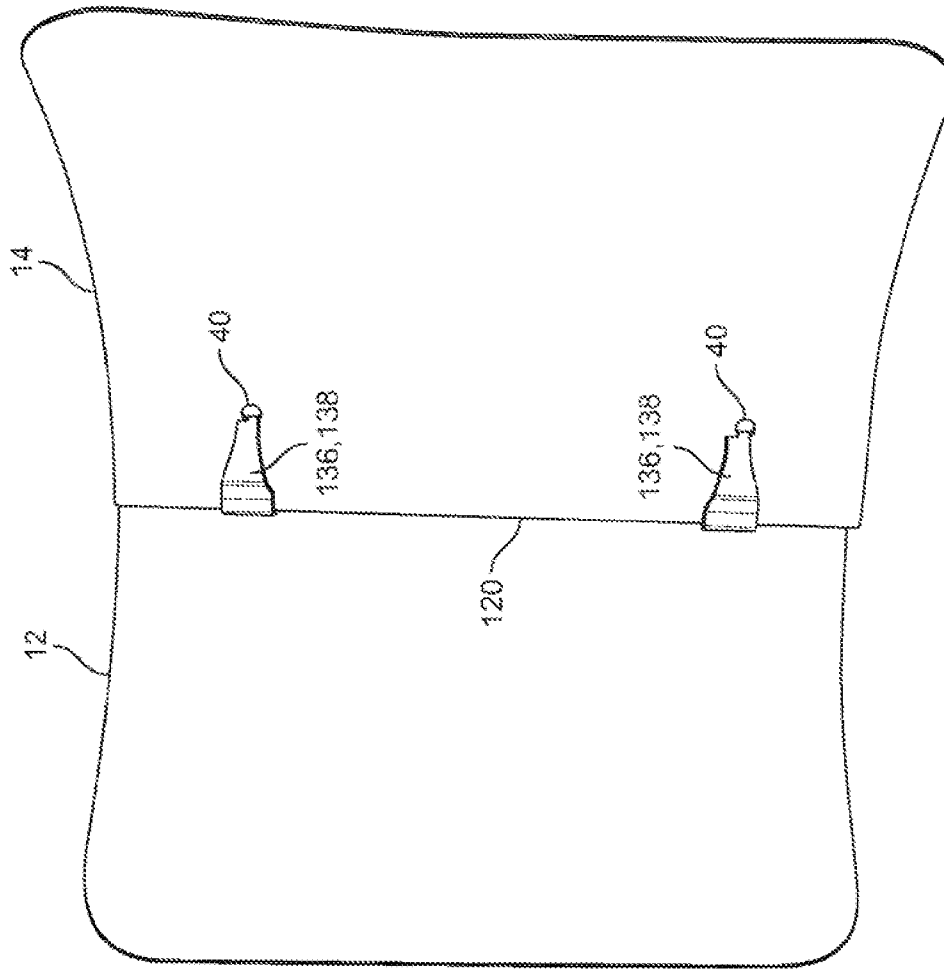


FIG. 6

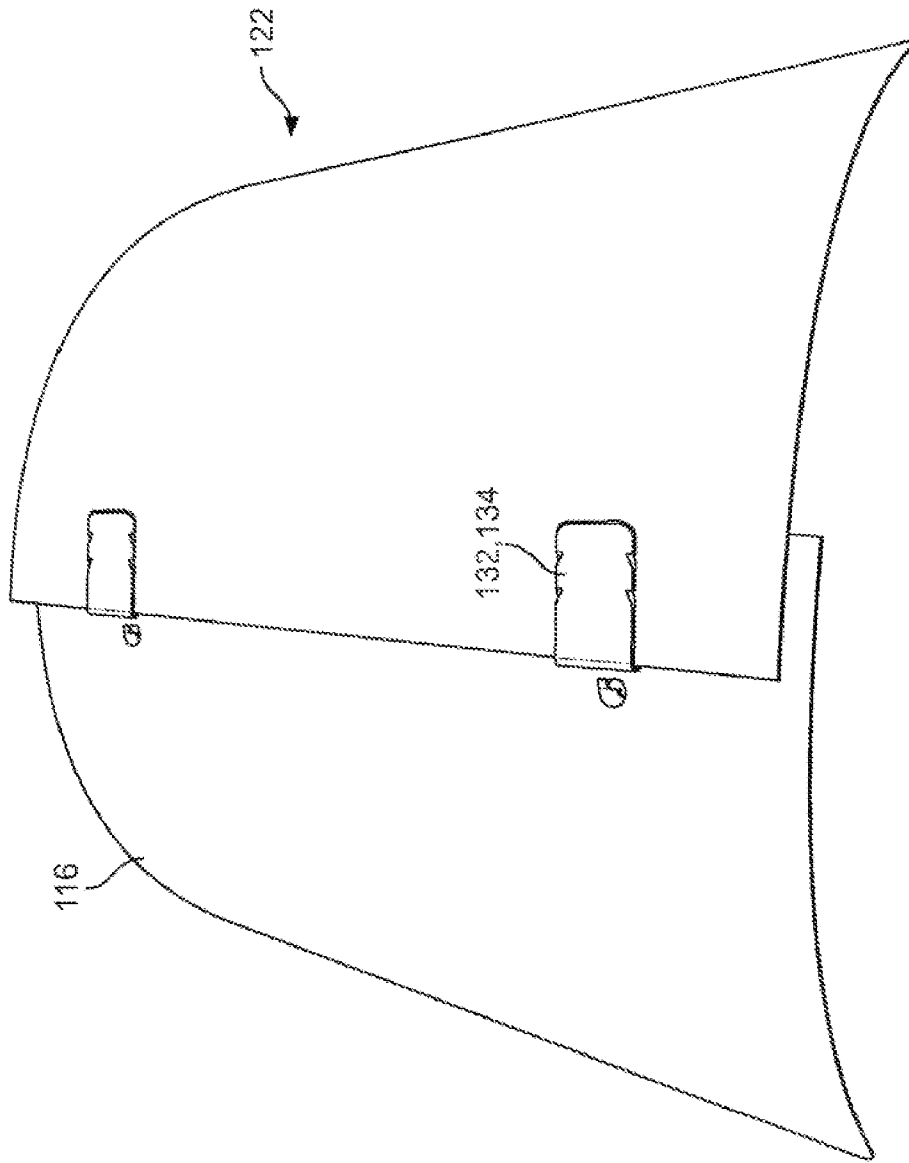


FIG. 7

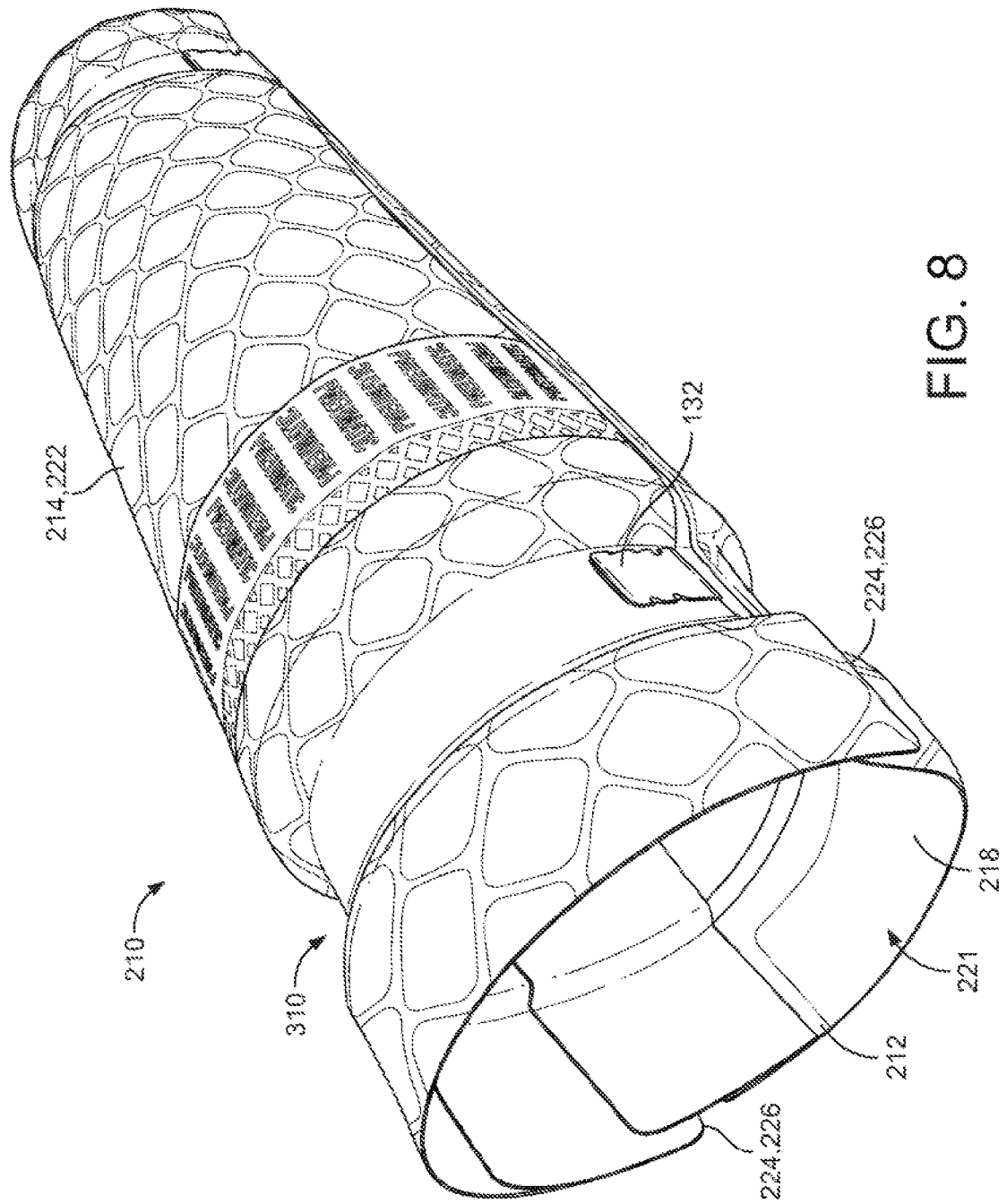


FIG. 8

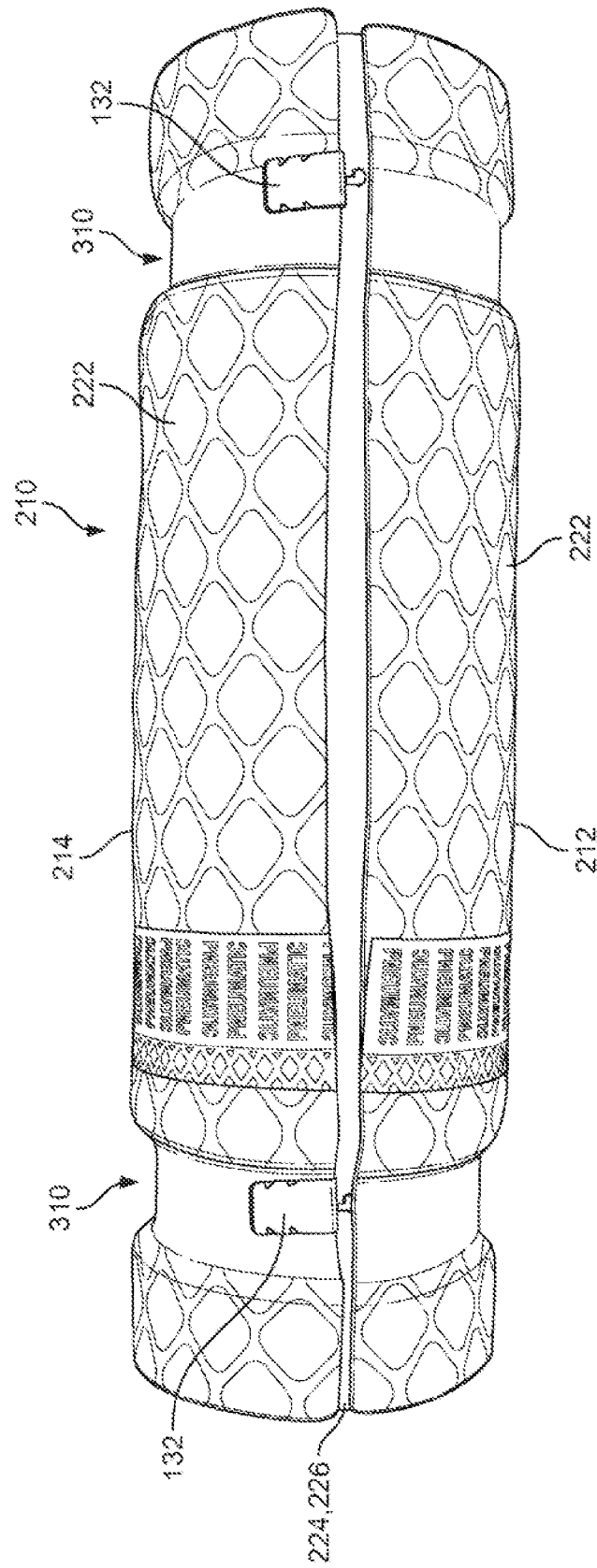


FIG. 9

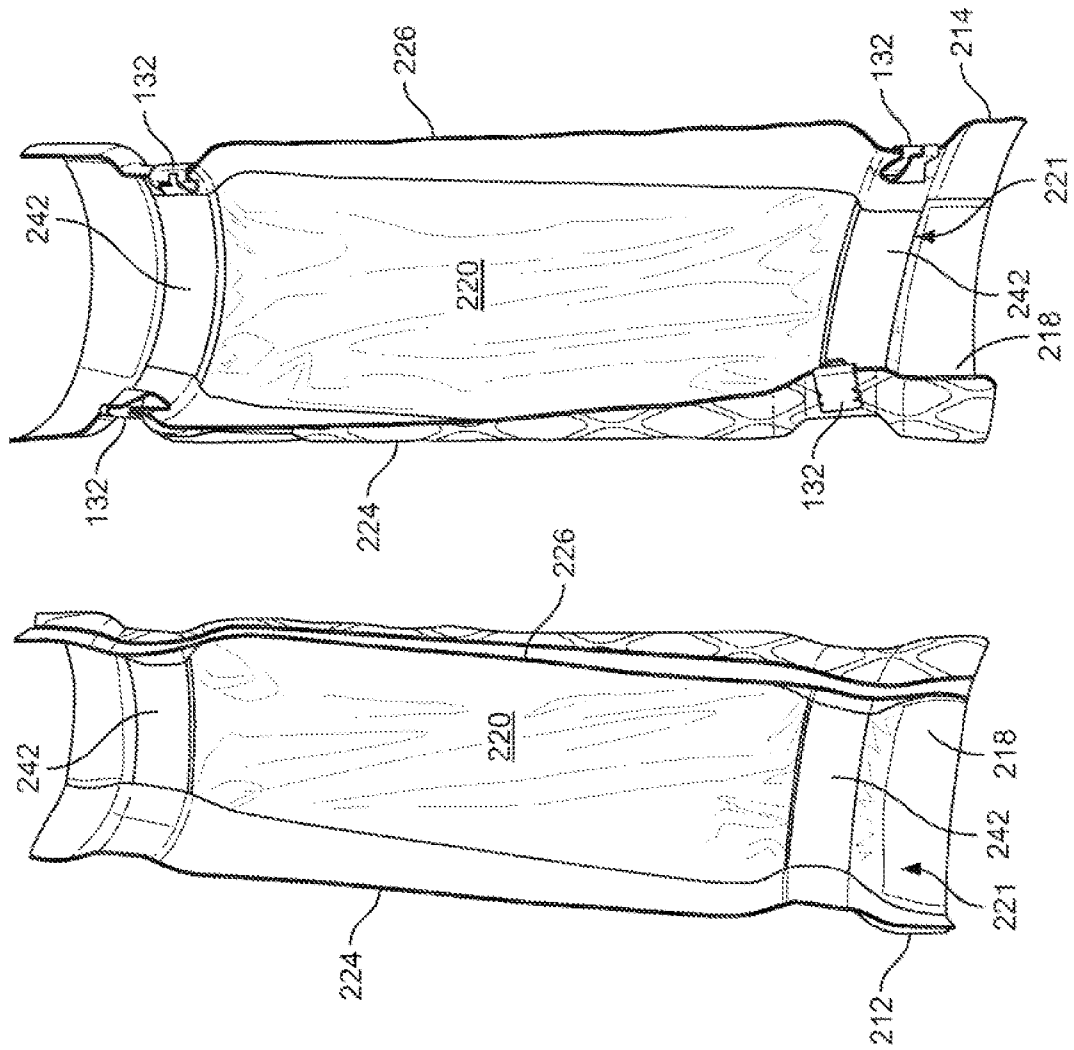


FIG. 10

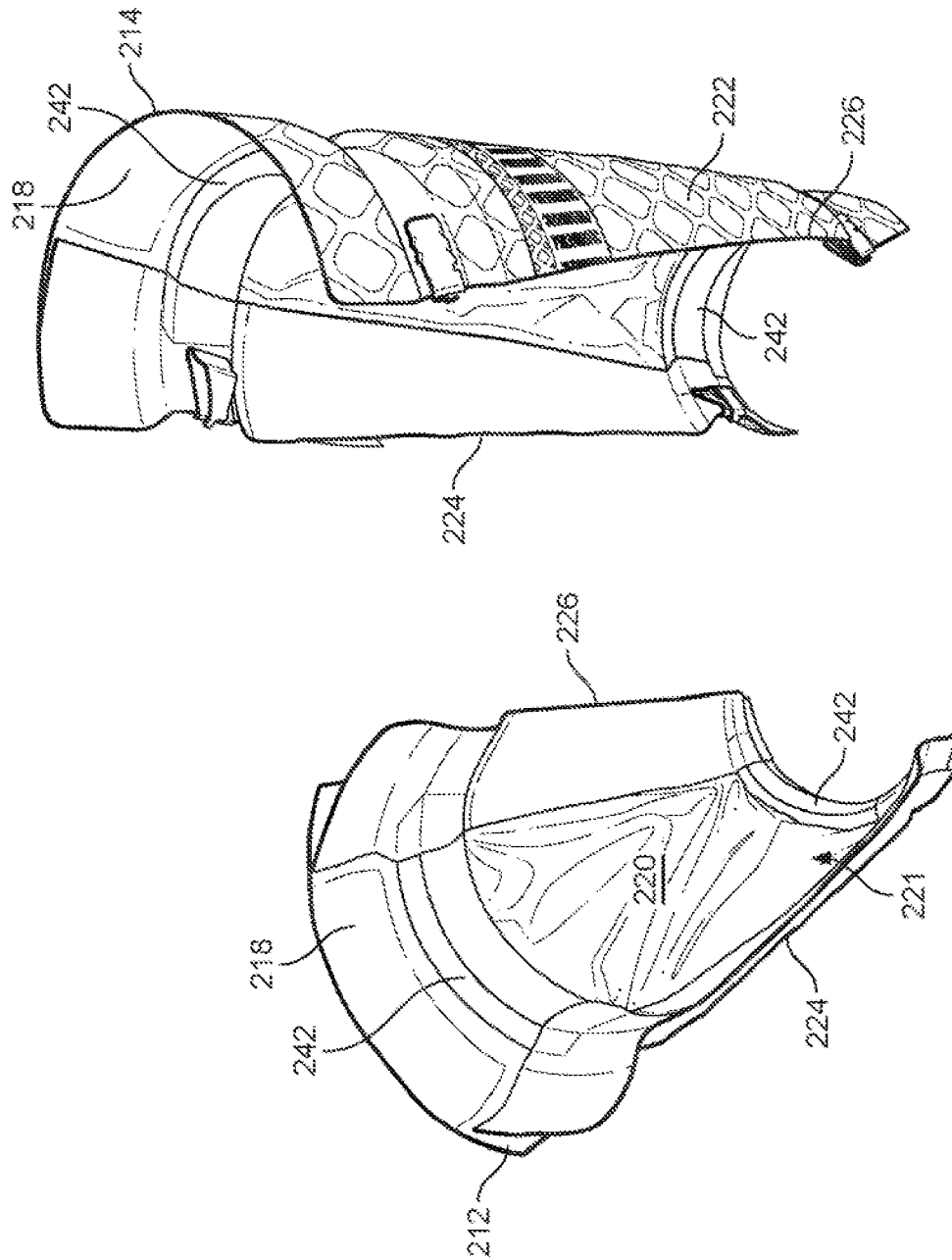


FIG. 11

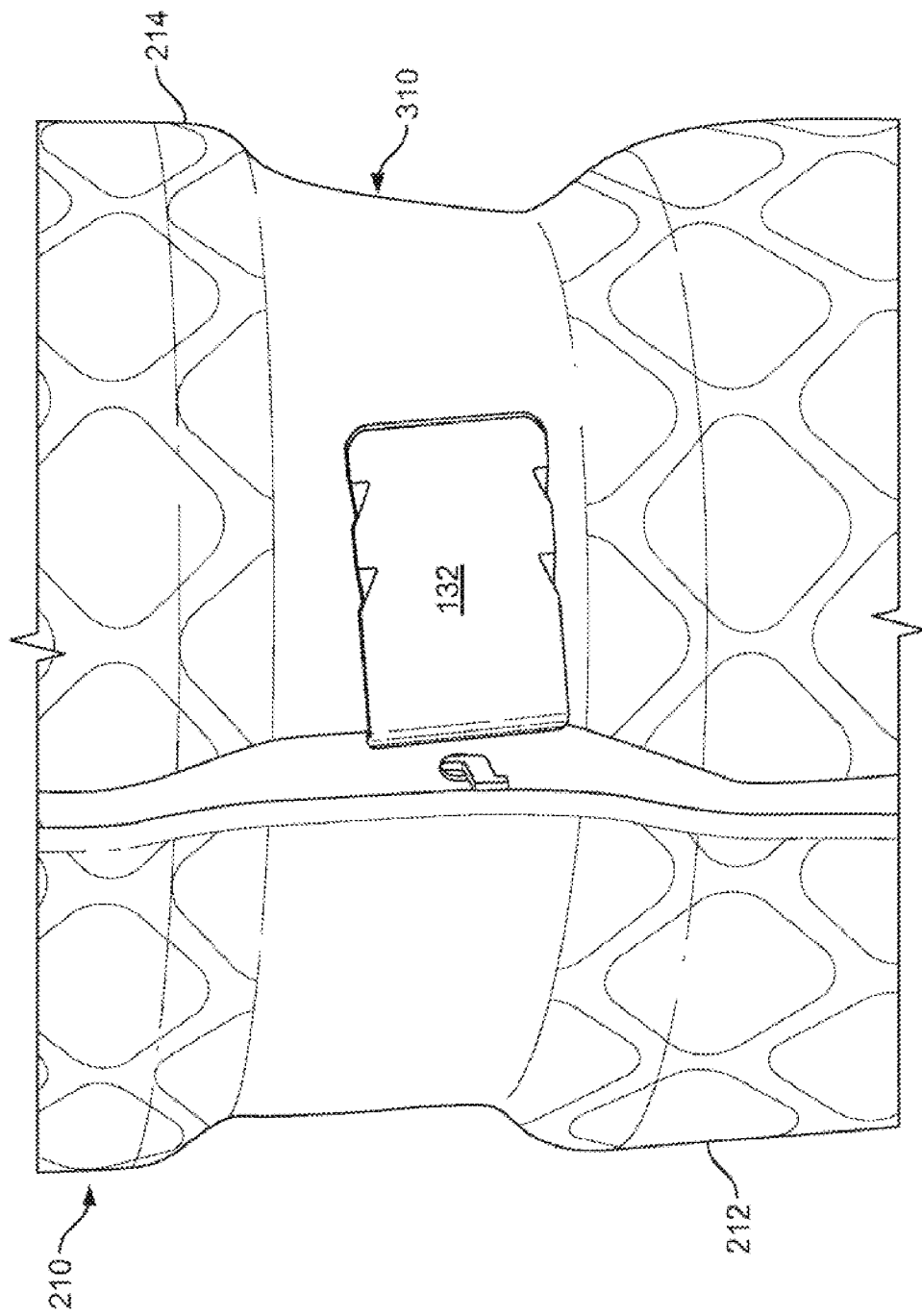


FIG. 12

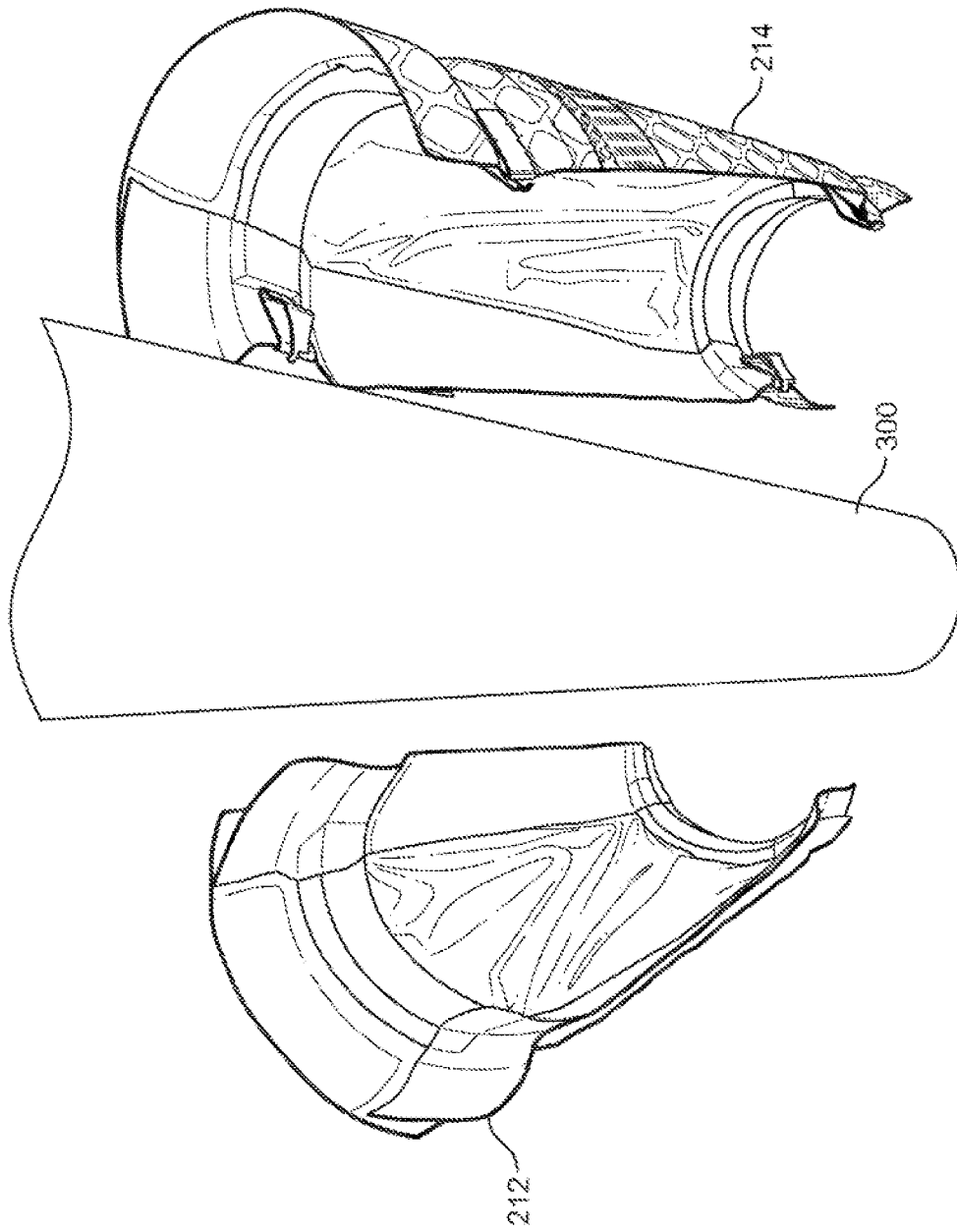


FIG. 13

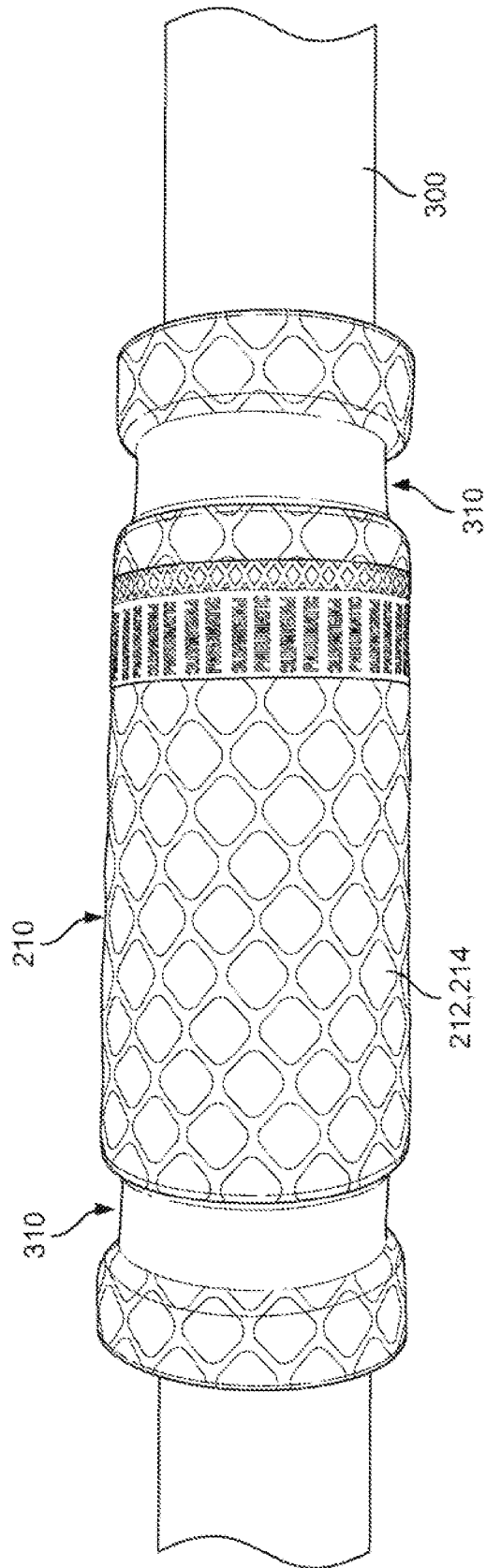


FIG. 14

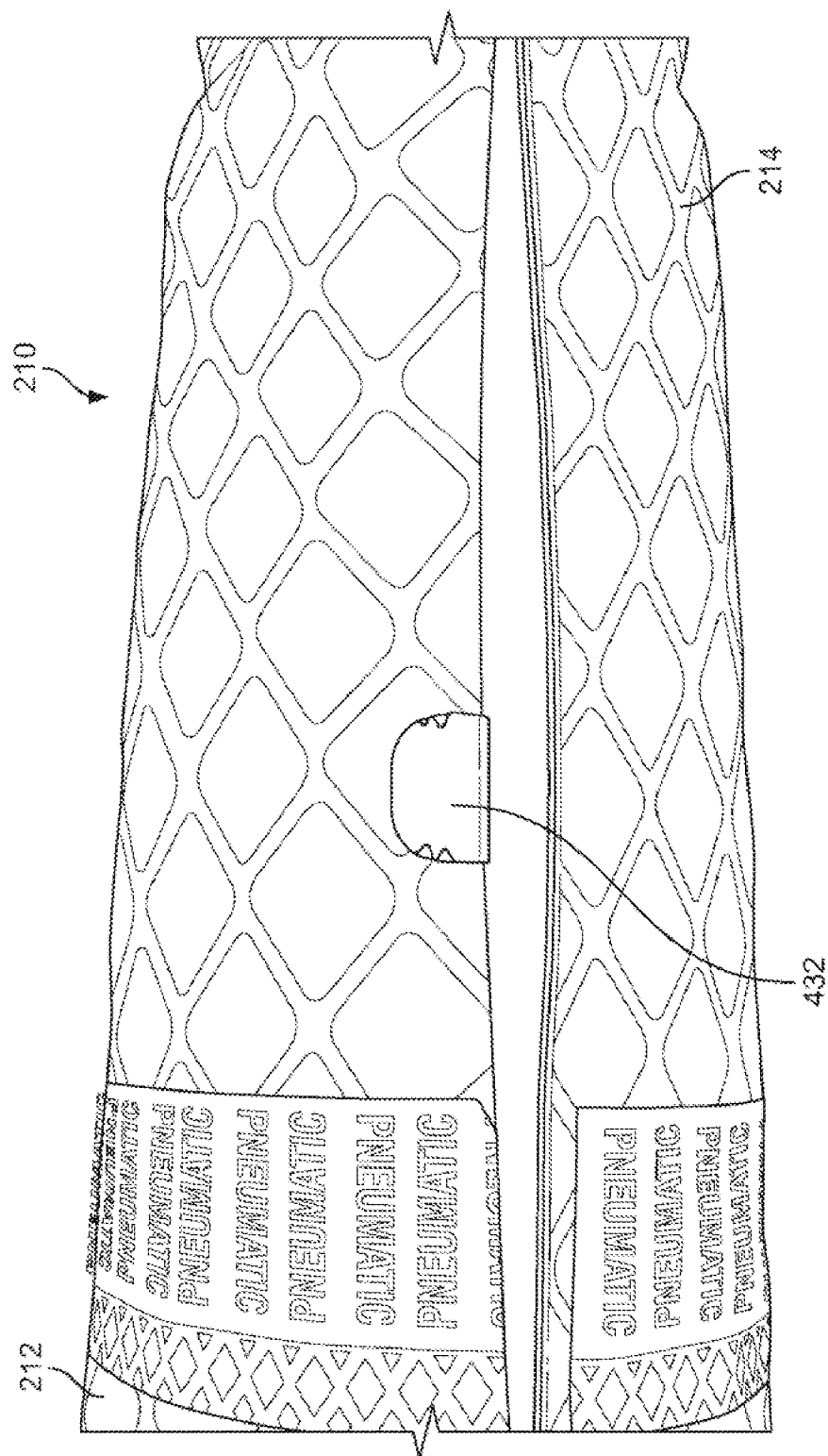


FIG. 15

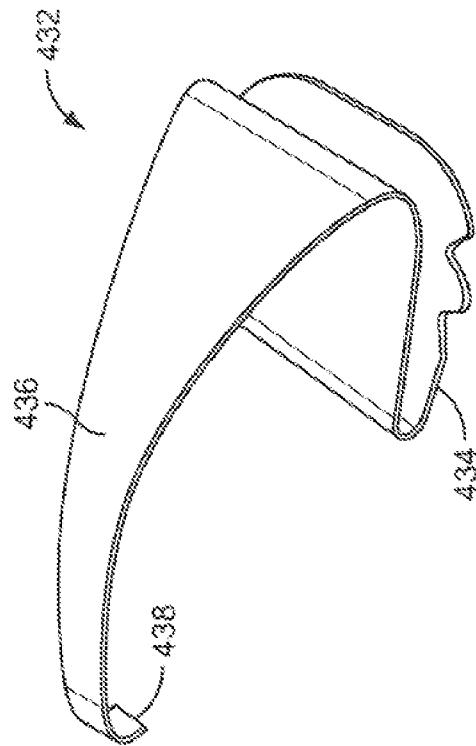


FIG. 16

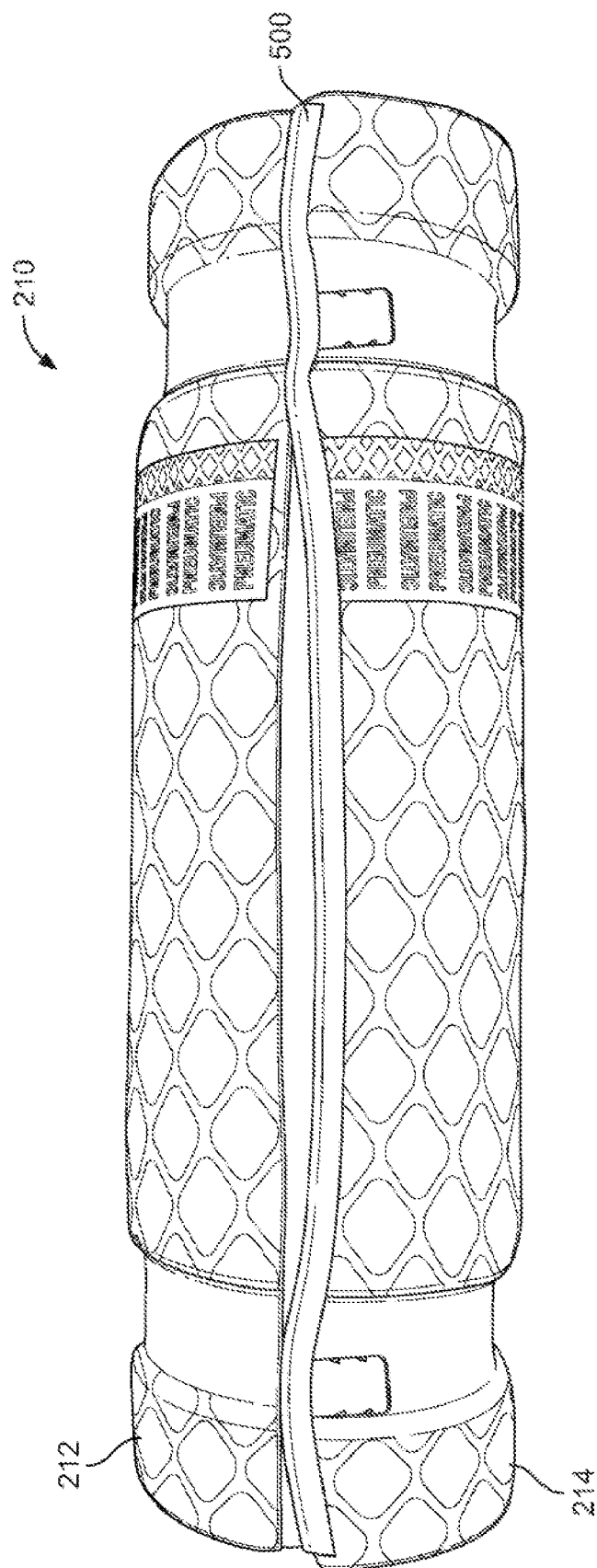


FIG. 17

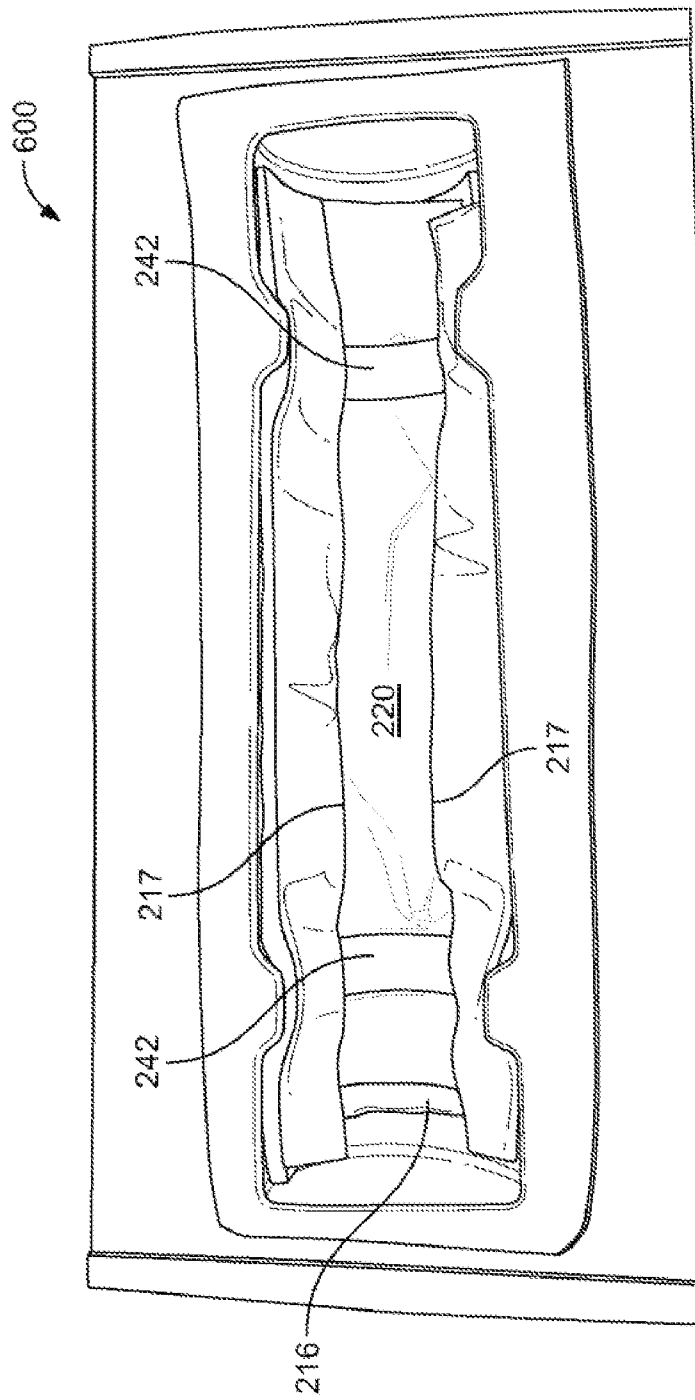


FIG. 18