

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 584**

51 Int. Cl.:

**B64C 1/40** (2006.01)

**B61D 17/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2012 PCT/US2012/038985**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO12170198**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012 E 12725971 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2718181**

54 Título: **Sistema y método para aislar un elemento de armazón**

30 Prioridad:

**06.06.2011 US 201113154422**

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

**28.02.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WESTON, ADAM R. y  
COUSINEAU-BOUFFARD, GUILLAUME**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 603 584 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

Sistema y método para aislar un elemento de armazón

## 5 ANTECEDENTES

1) Campo de la descripción

La descripción se refiere en general a sistemas y métodos para aislar estructuras en vehículos y estructuras arquitectónicas, y más particularmente, a sistemas y métodos para el aislamiento de elementos de armazón estructurales en vehículos de transporte.

2) Descripción del estado de la técnica relacionado

Normalmente se proporciona aislamiento en el interior de las estructuras de los vehículos de transporte, tales como aviones, vehículos aeroespaciales, trenes, automóviles, autobuses, embarcaciones y otros vehículos de transporte. Dicho aislamiento puede proporcionar una barrera térmica para regular la temperatura para el confort de los ocupantes del vehículo, puede proporcionar una barrera acústica para reducir el ruido del motor y / o el ruido de la turbulencia del aire exterior, y puede proporcionar una barrera protectora contra los extremos de humedad y temperatura que pueden dañar o corroer los componentes mecánicos y estructurales dentro del vehículo de transporte. Con el fin de aislar térmica y acústicamente los componentes estructurales de la pared o del cuerpo del vehículo de transporte, tales como los fuselajes de aviones que comprenden cuadernas, se pueden combinar múltiples capas de aislamiento, por ejemplo, en forma de capas de lana, tapajuntas y / o sobre las capas.

Los sistemas y métodos conocidos para instalar aislamiento en vehículos de transporte, por ejemplo, en aeronaves y vehículos aeroespaciales, incluyen sistemas y métodos manuales. Dichos sistemas y métodos manuales conocidos implican típicamente el uso de una variedad de dispositivos de sujeción para fijar el aislamiento en los componentes estructurales de la pared o cuerpo del vehículo de transporte, tales como el fuselaje de la aeronave de avión que comprende cuadernas, o para fijar las múltiples capas de aislamiento entre sí. Por ejemplo, se pueden fijar mecánicamente varias capas de aislamiento a las cuadernas del fuselaje de la aeronave o se pueden coser entre sí para cubrir, respectivamente, la pared del fuselaje o el revestimiento y los refuerzos del fuselaje de la aeronave. Tales dispositivos de sujeción pueden incluir abrazaderas o sujeciones de muelle de acero o de aluminio, pasadores de plástico o de metal que tienen un dispositivo de retención, ganchos y cinta de sujeción, u otros dispositivos de sujeción adecuados.

La FIG. 2 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial del interior de un fuselaje 26 de aeronave conocido. El interior de un fuselaje 26 de aeronave incluye típicamente una pared o recubrimiento 28 del fuselaje, cuadernas 30 acopladas a la pared o recubrimiento 28 del fuselaje y ventanas 32 de la aeronave. La FIG. 3 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial del interior del fuselaje 26 conocido de la aeronave de la FIG. 2 que muestra capas de aislamiento 34 conocidas fijadas a las cuadernas de aeronave 30 con dispositivos de sujeción conocidos 36, típicamente en forma de clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A, 4B). La FIG. 4A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de una parte del interior de fuselaje de aeronave conocido 40 con un clip de sujeción conocido 38 instalado. La FIG. 4B es una ilustración de una vista despiezada superior en sección transversal el interior del fuselaje de aeronave conocido 40 y el clip de sujeción 38 de la FIG. Las FIG. 4A y 4B muestran la sección transversal del interior fuselaje de la aeronave 40 que tiene una pared o recubrimiento 42 de fuselaje y un primer extremo 44 de una cuaderna de aeronave 46 acoplada o unida a la pared o recubrimiento 42 del fuselaje. Unas capas de aislamiento 48a, 48b están situadas en lados 50a, 50b de la cuaderna de aeronave 46 y entre cuadernas de aeronave 46 adyacentes. Las capas de aislamiento 48a, 48b aíslan la pared o recubrimiento 42 del fuselaje. La capa aislante 48a puede tener una pestaña de extensión de película de plástico 52 (véase la FIG. 4B) que se extiende al lado 50a y alrededor de un segundo extremo 54 de la cuaderna de aeronave 46. Un elemento de aislamiento flexible 56, por ejemplo, en forma de capa de aislamiento 58, puede estar unido a la capa de aislamiento 48b con cinta 60 (véase la FIG. 4B) y puede envolver la pestaña 52 que cubre el segundo extremo 54 y los lados 50a, 50b de la cuaderna de aeronave 46. El clip de sujeción 38 se puede utilizar para fijar la capa de aislamiento 58 a la cuaderna de aeronave 46. La FIG. 4A muestra una porción suelta 62 de la capa de aislamiento 58 con la instalación del clip de sujeción.

Sin embargo, el uso de tales dispositivos de sujeción conocidos para fijar el aislamiento a la estructura del vehículo de transporte o para fijar las capas de aislamiento entre sí puede requerir tiempo y mano de obra para su instalación, lo que puede aumentar el coste de instalación, mano de obra, y fabricación. Además, el uso de tales dispositivos de sujeción conocidos para fijar el aislamiento a la estructura del vehículo de transporte o para fijar las capas de aislamiento entre sí puede requerir el abastecimiento y el almacenamiento de los dispositivos de sujeción, puede requerir un plazo más largo para la instalación, puede requerir un mayor número de piezas, puede llevar tiempo, espacio y mano de obra para organizar e inventariar, todo lo cual puede, a su vez, aumentar el coste de instalación, mano de obra, y fabricación. Por otra parte, el uso de tales dispositivos de sujeción conocidos para fijar el

aislamiento a la estructura del vehículo de transporte o para fijar las capas de aislamiento entre se puede sumar al peso total del vehículo de transporte, lo que puede, a su vez, aumentar los costes de combustible. Además, el uso de dispositivos de sujeción conocidos para fijar el aislamiento de la estructura del vehículo de transporte o para fijar las capas de aislamiento entre sí puede provocar pérdida acústica entre las capas de aislamiento si los dispositivos de sujeción no están bien o adecuadamente fijados.

Existen sistemas y métodos conocidos para aislar componentes estructurales de los vehículos de transporte. Por ejemplo, la Patente de US7040575 describe el aislamiento de material compuesto de espuma para aeronaves. Sin embargo, dicho aislamiento de material compuesto de espuma no proporciona un aislamiento libre de elementos de sujeción para cuadernas de aeronaves en sí mismas.

En los documentos US2009/0032640 A1, JP2006119228 A y US7040575B2 se describen otros sistemas de aislamiento

Por consiguiente, existe una necesidad en el estado de la técnica de un sistema y un método para el aislamiento de elementos de armazón en vehículos de transporte, tal como una aeronave, que proporcionen ventajas sobre los sistemas y métodos conocidos.

#### RESUMEN

Se satisface esta necesidad de un sistema y método para el aislamiento de elementos de armazón en vehículos de transporte, tal como una aeronave. Como se discute en la siguiente descripción detallada, las formas de realización del sistema y del método pueden proporcionar ventajas significativas sobre los sistemas y métodos existentes.

En una forma de realización de la memoria, se proporciona un sistema de aislamiento para un vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 1.

El sistema comprende un primer y un segundo elementos de armazón unidos de forma adyacentes a una pared de un vehículo de transporte. El sistema comprende además un primer elemento de aislamiento de espuma rígida que tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, el primer elemento de aislamiento se extiende entre los elementos de armazón primero y segundo y se extiende sobre un primer extremo libre del primer elemento de armazón. El sistema comprende además un segundo elemento de aislamiento de espuma rígida adyacente a la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento, el segundo elemento de aislamiento se extiende sobre un primer extremo libre del segundo elemento de armazón, y la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento está configurada para integrarse con una segunda pared lateral del segundo elemento de aislamiento. El sistema comprende además un tercer elemento de aislamiento de espuma rígida adyacente a la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento, la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento está configurada para integrarse con una primera pared lateral del tercer elemento de aislamiento. Cada uno de los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero está rodeado por una capa protectora. Cuando los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero están integrados, el segundo y tercer elementos de aislamiento imparten una o más fuerzas de compresión sobre el primer elemento de aislamiento y sobre el primer elemento de armazón con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.

En otra forma de realización de la memoria, se proporciona un sistema de aislamiento para una aeronave de acuerdo con la reivindicación 8.

El sistema comprende una primera y una segunda cuadernas unidas de forma adyacente a una pared del fuselaje de una aeronave. El sistema comprende además un primer elemento de aislamiento de espuma rígida que tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, el primer elemento de aislamiento se extiende hasta una posición entre las cuadernas primera y segunda y cubriendo sustancialmente la primera cuaderna. El sistema comprende además un segundo elemento de aislamiento de espuma rígida adyacente a la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento, el segundo elemento de aislamiento tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral y cubre sustancialmente la segunda cuaderna, y la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento estando configurada para integrarse con la segunda pared lateral del segundo elemento de aislamiento. El sistema comprende además un tercer elemento de aislamiento de espuma rígida adyacente a la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento, el tercer elemento de aislamiento tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral y cubre sustancialmente la tercera cuaderna, y la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento está configurada para integrarse con la primera pared lateral del tercer elemento de aislamiento. Cada uno de los elementos de aislamiento primero, segundo, y tercero está rodeado por una capa protectora. Cuando los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero están integrados, el segundo y tercer elementos de aislamiento imparten una o más fuerzas de compresión sobre el primer elemento de aislamiento y sobre la primera cuaderna con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.

En otra forma de realización de la memoria, se proporciona un método de aislamiento de un elemento de armazón de un vehículo de transporte de acuerdo con la reivindicación 10.

5 El método comprende proporcionar al menos un primer y un segundo elemento de armazón unidos de forma adyacente a una pared de un vehículo de transporte. El método comprende además proporcionar al menos un primero, segundo, y tercero elementos de aislamiento de espuma rígida, teniendo cada uno una primera pared lateral y una segunda pared lateral y cada una rodeada por una capa protectora. El método comprende, además, cubrir sustancialmente el primer elemento de armazón con el primer elemento de aislamiento de espuma rígida y que cubre sustancialmente el segundo miembro de bastidor con el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida. El método comprende además colocar el primer elemento de aislamiento entre el segundo elemento de aislamiento y el tercer elemento de aislamiento. El método comprende además integrar la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento con la segunda pared lateral del segundo elemento de aislamiento, e integrar la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento con la primera pared lateral del tercer elemento de aislamiento, de manera que los elementos de aislamiento segundo y tercero imparten una o más fuerzas de compresión sobre el primer elemento de aislamiento y sobre el primer elemento de armazón con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.

En otra forma de realización de la memoria, se proporciona un método para aislar una cuaderna de aeronave de acuerdo con la reivindicación 15.

20 El método comprende proporcionar al menos una primera y una segunda cuadernas de aeronave unidas de forma adyacente a una pared del fuselaje de una aeronave. El método comprende además proporcionar al menos un primero, segundo, y tercero elementos de aislamiento de espuma rígida, teniendo cada uno una primera pared lateral y una segunda pared lateral y cada una rodeada por una capa protectora. El método comprende, además, cubrir sustancialmente la primera cuaderna de la aeronave con el primer elemento de aislamiento de espuma rígida y cubrir sustancialmente la segunda cuaderna de la aeronave con el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida. El método comprende además colocar el primer elemento de aislamiento entre el segundo elemento de aislamiento y el tercer elemento de aislamiento. El método comprende además integrar la primera pared lateral del primer elemento de aislamiento con la segunda pared lateral del segundo elemento de aislamiento, e integrar la segunda pared lateral del primer elemento de aislamiento con la primera pared lateral del tercer elemento de aislamiento, de manera que el segundo y tercero elementos de aislamiento imparten una o más fuerzas de compresión sobre el primer elemento de aislamiento y sobre la primera cuaderna de la aeronave con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento en su sitio sin usar ningún dispositivo de sujeción.

35 Las características, funciones y ventajas que se han expuesto se pueden conseguir independientemente en varias formas de realización de la memoria o se pueden combinar en otras formas de realización más detalles de los que se pueden ver con referencia a la siguiente descripción y los dibujos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 La descripción se puede entender mejor con referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos adjuntos que ilustran formas de realización preferidas y ejemplares, pero que no están necesariamente dibujados a escala, en los que:

45 La FIG. 1 es una ilustración de una vista en perspectiva de un ejemplo de aeronave para el se puede utilizar una de las formas de realización de un sistema de aislamiento y de un método de la descripción;

La FIG. 2 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial de un interior de fuselaje de aeronave conocido;

La FIG. 3 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial del interior del fuselaje de aeronave de la FIG. 2 que muestra una capa de aislamiento conocido fijado con dispositivos de sujeción conocidos;

50 La FIG. 4A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de una parte del interior de un fuselaje de aeronave conocido con un clip de sujeción conocido instalado;

La FIG. 4B es una ilustración de una vista despiezada superior de la sección transversal del interior del fuselaje de aeronave conocido y el clip de sujeción de la FIG. 4A;

55 La FIG. 5A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de uno de los ejemplos de forma de realización de un sistema de aislamiento de la memoria;

La FIG. 5B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida en el sistema de aislamiento de la FIG. 5 A;

La FIG. 5C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 5A que tiene una capa de barrera en el interior de una capa protectora;

60 La FIG. 5D es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 5 A que tiene una capa de barrera en el exterior de una capa protectora;

La FIG. 6A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de otro de los ejemplos de formas de realización de un sistema de aislamiento de la memoria;

La FIG. 6B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida en el sistema de aislamiento de la FIG. 6A;

La FIG. 6C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 6A que tiene una capa de barrera en el interior de una capa protectora;

La FIG. 6D es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 6A que tiene una capa de barrera en el exterior de una capa protectora;

La FIG. 7A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de todavía otro ejemplo de las formas de realización de un sistema de aislamiento de la descripción que tiene elementos de aislamiento de espuma rígida compuestos de dos partes que son de materiales diferentes;

La FIG. 7B es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 7A que tiene elementos de aislamiento de espuma rígida compuestos de dos partes que son del mismo material;

La FIG. 8A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de otro ejemplo de las formas de realización de un sistema de aislamiento de la memoria que tiene una capa de aislamiento flexible;

La FIG. 8B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida en el sistema de aislamiento de la FIG. 8A;

La FIG. 8C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 8A que tiene una capa de barrera en el interior de una capa protectora;

La FIG. 8D es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 8A que tiene una capa de barrera en el exterior de una capa protectora;

La FIG. 9 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial de una de las formas de realización de un sistema de aislamiento de la memoria instalado en una aeronave;

La FIG. 10A es una ilustración de un diagrama de bloques funcional de uno de los ejemplos de forma de realización de un sistema de aislamiento de la memoria;

La FIG. 10B es una ilustración de un diagrama de bloques funcional de otra de las formas de realización ejemplares de un sistema de aislamiento de la memoria;

La FIG. 11 es una ilustración de un diagrama de flujo de uno de los ejemplos de forma de realización de un método de aislamiento de la memoria; y,

La FIG. 12 es una ilustración de un diagrama de flujo de otro de los ejemplos de forma de realización de un método de aislamiento de la memoria.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las formas de realización divulgadas se describirán ahora de forma más completa con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, las formas de realización descritas. De hecho, se pueden proporcionar varias formas de realización diferentes y no deben interpretarse como limitado a las formas de realización expuestas en el presente documento, siempre que no se aparten del alcance las reivindicaciones adjuntas. Más bien, estas formas de realización se proporcionan para que esta memoria sea minuciosa y completa y transmita completamente el alcance de la descripción a los expertos en la materia.

Con referencia ahora a las figuras, la FIG. 1 es una ilustración de una vista en perspectiva de un ejemplo de aeronave 10 para la que se puede utilizar al menos una de las formas de realización de un sistema de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d (ver las FIGS. 5A-10B), el método de aislamiento 200 (véase la FIG. 11) o el método de aislamiento 300 (véase la FIG. 12). La aeronave 10 comprende un fuselaje 12, un morro 14, una cabina 16, alas 18 acopladas de forma operativa al fuselaje 12, una o más unidades de propulsión 20, un estabilizador vertical 22 de cola, y uno o más estabilizadores horizontales 24 de cola. Aunque la aeronave 10 que se muestra en la FIG. 1 es generalmente representativo de una aeronave comercial de pasajeros, los sistemas de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d y los métodos 200, 300 descritos en este documento también se pueden emplear en el aislamiento de otros tipos de aeronaves. Más específicamente, las enseñanzas de las formas de realización descritas se pueden aplicar al aislamiento de otros aviones de pasajeros, aviones de carga, aviones militares, helicópteros, y otros tipos de aeronaves o vehículos aéreos, así como vehículos aeroespaciales, tales como satélites, lanzaderas espaciales, cohetes, y otros tipos de vehículos aeroespaciales. También se puede apreciar que las formas de realización de sistemas, métodos y aparatos de acuerdo con la descripción, se pueden utilizar en otros vehículos, tales como barcos y otras embarcaciones, trenes, coches, camiones, autobuses, y otros tipos de vehículos. Las formas de realización de sistemas, métodos y aparatos de acuerdo con la descripción también pueden utilizarse en edificios, casas y otras estructuras arquitectónicas.

La FIG. 10A es una ilustración de un diagrama de bloques funcional de uno de los ejemplos de forma de realización del sistema de aislamiento 100 de la memoria. La FIG. 10B es una ilustración de un diagrama de bloques funcional de otro de los ejemplos de forma de realización del sistema de aislamiento 100 de la memoria. Como se muestra en las Figs. 10A-10B, en una forma de realización de la memoria, se proporciona el sistema de aislamiento 100 para un

vehículo de transporte 102. El vehículo de transporte 102 puede comprender una aeronave 10 (ver FIGS. 1, 9), un vehículo aeroespacial, un vehículo de lanzamiento espacial, un cohete, un satélite, un helicóptero, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús u otro vehículo de transporte adecuado. Preferiblemente, el vehículo de transporte 102 es una aeronave 10 (véase la FIG. 9). Como se muestra en la FIG. 9, el sistema de aislamiento 100 se muestra instalado en la aeronave 10. Preferiblemente, el sistema de aislamiento 100 aísla térmica y acústicamente cuadernas 106 de aeronaves unidas a las paredes del fuselaje 110 (véase la FIG. 9) de la aeronave 10.

Las FIGS. 5A-5D muestran uno de los ejemplos de forma de realización de un sistema de aislamiento 100a. Las FIGS. 6A-6D muestran otro de los ejemplos de forma de realización de un sistema de aislamiento 100b. Las FIGS. 7A-7B muestran todavía otro ejemplo de las formas de realización de un sistema de aislamiento 100c. Las FIGS. 8A-8D muestran otro ejemplo más de las formas de realización de un sistema de aislamiento 100d.

La FIG. 5A es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento 100a de la memoria. Como se muestra en la FIG. 5A, el sistema de aislamiento 100a comprende uno o más elementos de armazón 104. Preferiblemente, los elementos de armazón 104 son elementos de armazón estructurales. En un ejemplo de forma de realización mostrado en la FIG. 9, el elemento de armazón 104 puede comprender una cuaderna de aeronave 106. El sistema de aislamiento 100 puede comprender múltiples elementos de armazón 104, tales como cuadernas de aeronave 106, colocados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes de vehículos de transporte 108 (ver FIG. 5A), tal como una pared del fuselaje 110 (véase la FIG. 9) en el interior del vehículo de transporte 112 (véase la FIG. 5A), tal como el interior de una aeronave 114 (véase la FIG. 9). Los elementos de armazón 104, tales como, por ejemplo, las cuadernas de aeronave 106 (véase la FIG. 9), son elementos de refuerzo de refuerzo que pueden estar hechos de metales, tales como aluminio, titanio, acero, aleaciones de los mismos, u otros metales, o compuesto materiales, tales como plásticos reforzados de fibra de carbono, plásticos reforzados con fibra aramida, material compuesto de matriz de polímero, poliuretanos, u otros materiales compuestos, u otros materiales adecuados.

En una forma de realización, como se muestra en las FIGS. 5A y 10, el sistema de aislamiento 100a, 100, respectivamente, comprende al menos un primer elemento de armazón 104a y un segundo elemento de armazón 104b. Preferiblemente, el segundo elemento de armazón 104b está en una relación de separación adyacente a un primer lado 120 (véase la FIG. 5A) del primer elemento de armazón 104a. El sistema de aislamiento 100a, 100, respectivamente, puede comprender además un tercer elemento de armazón 104c. Preferiblemente, la tercer elemento de armazón 104c está en una relación de separación adyacente a un segundo lado 122 (véase la FIG. 5A) del primer elemento de armazón 104a.

Como se muestra en la FIG. 5 A, el primer elemento de armazón 104a, el segundo elemento de armazón 104b, el tercer elemento de armazón 104c, y cualesquiera otros elementos de armazón adicionales 104 que se puedan utilizar, comprende cada uno de ellos un primer extremo libre 116 y un segundo extremo 118 unido a la pared 108 del vehículo de transporte. El primer elemento de armazón 104a, el segundo elemento de armazón 104b, el tercer elemento de armazón 104c, y cualquier otro elemento de armazón adicional, 104 comprende cada uno, además, un primer lado 120 y un segundo lado 122 dispuesto entre el primer extremo libre 116 y el segundo extremo 118. El primer elemento de armazón 104a, el segundo elemento de armazón 104b, el tercer elemento de armazón 104c, y cualesquiera otros elementos de armazón adicionales 104 están posicionados preferiblemente en una relación de separación adyacentes entre sí y unidos a la pared del vehículo de transporte 108 del vehículo de transporte 102. Los elementos de armazón 104 pueden estar acoplados o unidos a la pared del vehículo de transporte 108 a través de uno o más conocidos elementos de acoplamiento (no mostrados) tales como remaches (no mostrados), pasadores y anillos de sujeción (no mostrados), adhesivo (no mostrado), u otro elemento de acoplamiento adecuado.

Como se muestra en la FIG. 5A, el sistema de aislamiento 100 comprende además uno o más elementos de aislamiento de espuma rígida 124. Preferentemente, los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 son auto-retenidos. En una forma de realización, como se muestra en las FIGS. 5A y 10A, el sistema de aislamiento, 100a 100, respectivamente, puede comprender al menos un primera elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, y uno o más elementos de aislamiento de espuma rígida adicionales adyacentes, tales como un segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y / o un tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, u otros elementos de aislamiento de espuma rígida adicionales. Preferiblemente, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, una vez instalado, está cerca de una primera pared lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a. Preferiblemente, el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, una vez instalado, se encuentra cerca de una segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a. En una forma de realización, el primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento 124a, 124b, 124c, pueden comprender cada uno una configuración de bloque unitario.

5 Como se muestra en las FIGS. 5A y 10A, el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, el segundo  
 elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, y los  
 elementos de aislamiento de espuma rígida adicionales 124 comprenden preferentemente cada uno una primera  
 pared lateral 126, una segunda pared lateral 128 opuesta la primera pared lateral 126, un primer extremo 130, y un  
 10 segundo extremo 132 opuesto al primer extremo 130. Como se muestra en la FIG. 5A, cada elemento de  
 aislamiento de espuma rígida 124, por ejemplo el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, el  
 segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c,  
 y cualquier otro elemento de aislamiento de espuma rígida adicional 124, está rodeado, completamente cubierto, o  
 encerrado por una capa protectora 170. La capa protectora 170 tiene un lado interior 172 adyacente al exterior del  
 15 elemento de aislamiento de espuma rígida 124 y tiene un lado exterior 174. Preferiblemente, la capa protectora 170  
 es una película de recubrimiento de aislamiento térmico y acústico delgada, ligera de peso y reforzada que puede  
 estar fuertemente ajustada alrededor de la capa de aislamiento de espuma rígida 124 y puede estar unida a la capa  
 de aislamiento de espuma rígida 124 con un dispositivo de sujeción (no mostrado) tal como una cinta, costura,  
 20 etiquetas de confección, un sellador o adhesivo, u otro dispositivo de fijación adecuado. La capa protectora 170  
 puede comprender preferiblemente películas poliméricas, tales como películas PEK (poliéter cetona cetona),  
 películas PEEK (poliéter éter cetona), películas PVF (fluoruro de polivinilo), películas de polimida, películas de  
 poliéster (PET - tereftalato de polietileno), u otra película polimérica adecuada; puede comprender material plástico  
 delgado embolsado; o puede comprender otro material adecuado. Como se muestra en la FIG. 5A, la primera pared  
 lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a está próximo a la segunda pared lateral 128  
 del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b una vez instalado, y configurada para alinearse,  
 integrarse, y / o estar enclavada con la misma, y la segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de  
 espuma rígida 124a está próximo a la primera pared lateral 126 del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida  
 124c una vez instalado, y configurada para alinearse, integrarse, y / o estar enclavada con la misma.

25 Cada elemento de aislamiento de espuma rígida 124, como el primer elemento de aislamiento de espuma rígida  
 124a, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, y el tercer elemento de aislamiento de espuma  
 rígida 124c, es preferiblemente sustancialmente rígido y auto-retenido y puede comprender una espuma de célula  
 abierta (preferida para las aeronaves); una espuma sólida celular polimérica; una espuma de melamina; una espuma  
 30 de celda cerrada; u otra espuma auto retención adecuado. Preferiblemente, el elemento de aislamiento de espuma  
 rígida 124 tiene una densidad de aproximadamente 0,3 libras por pie cúbico a aproximadamente 1,5 libras por pie  
 cúbico. Más preferiblemente, el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 tiene una densidad de menos de 0,4  
 libras por pie cúbico. Preferiblemente, el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 está hecho de un material  
 que es resistente al agua y de peso ligero. El elemento de aislamiento de espuma rígida 124 puede comprender un  
 35 aislamiento compuesto de espuma como el descrito en la patente US7040575 B2, que se incorpora aquí en su  
 totalidad como referencia.

La FIG. 6A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de otra de las formas de realización  
 ejemplare de un sistema de aislamiento 100b de la memoria. Como se muestra en la FIG. 6 A, preferiblemente, la  
 40 primera pared lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a se extiende entre el primer  
 elemento de armazón 104a y el segundo elemento de armazón 104b en una primera posición 136, y  
 preferiblemente, la segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a se extiende  
 entre el primer elemento de armazón 104a y el tercer elemento de armazón 140c en una segunda posición 140. La  
 primera pared lateral 126 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como el primer elemento de  
 45 aislamiento de espuma rígida 124a, puede ser o tener una primera forma de enclavamiento 134 y estar cerca,  
 cuando está instalada, y configurada, para alinearse, integrarse, y / o enclavarse con la correspondiente segunda  
 forma de enclavamiento 138 que forma la segunda pared lateral 128 de un elemento de aislamiento de espuma  
 rígida adyacente 124, tal como el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b. Una vez instalado, la  
 primera forma de enclavamiento 134 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a puede alinearse,  
 50 integrarse, y / o enclavarse con la correspondiente segunda forma de enclavamiento 138 del segundo elemento de  
 aislamiento de espuma rígida 124b en la primera posición 136 entre dos elementos de armazón 104, tal como el  
 primer elemento de armazón 104a y el segundo elemento de armazón 104b. La segunda pared lateral 128 del  
 elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a,  
 puede ser o tener la segunda forma de enclavamiento 138 próxima, cuando está instalado, y configurada para  
 55 alinearse, integrarse, y / o enclavarse con la primera forma de enclavamiento 134 que forma la primera pared lateral  
 126 de otro elemento de aislamiento de espuma rígida adyacente 124, tal como el tercer elemento de aislamiento de  
 espuma rígida 124c. Una vez instalada, la segunda forma de enclavamiento 138 del primer elemento de aislamiento  
 de espuma rígida 124a puede alinearse, integrarse, y / o de enclavarse con la primera forma de enclavamiento 134  
 del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c en la segunda posición 140 entre dos elementos de  
 60 armazón 104, tal como el primer elemento de armazón 104a y el tercer elemento de armazón 104c. La primera y la  
 segunda formas de enclavamiento 134, 138 puede tener un formas en de diversas configuraciones correspondientes  
 diseñadas para enclavar o integrar los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 en un ajuste de compresión  
 entre sí.

La FIG. 7A es una ilustración de una vista superior en sección transversal de una de las formas de realización  
ejemplares de un sistema de aislamiento 100c de la memoria que tiene elementos de aislamiento de espuma rígida  
124 compuestos de dos partes que son de diferentes materiales. La FIG. 7B es una ilustración de una vista superior  
5 en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 7A que tiene elementos de aislamiento de espuma  
rígida 124 compuestos de dos partes que son del mismo material. Como se muestra en las FIGS. 7A, 7B, cada uno  
de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124, tal como el primer elemento de aislamiento de espuma rígida  
124a, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, y el tercer elemento de aislamiento de espuma  
10 rígida 124c, puede estar compuesto de dos o más partes o piezas separadas, tales como una primera porción 162  
que está diseñada para corresponderse, enclavarse, o integrarse con una segunda porción 164. Una ventaja de  
tener cada elemento de aislamiento de espuma rígida 124 compuesto dos o más partes o piezas es que permite una  
mayor facilidad de instalación del elemento de aislamiento de espuma 124 alrededor del elemento de armazón 104 y  
contra los elementos de aislamiento de espuma adyacentes 124. Otra ventaja es que puede permitir la instalación de  
15 cables, paneles de ajuste, u otros componentes o estructuras que pueden tener que instalarse alrededor o entre los  
elementos de armazón 104 y los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 o entre los elementos de  
aislamiento de espuma rígida 124 y el interior del vehículo de transporte 112 (véase la FIG. 5A, 6A).  
Alternativamente, los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 unitarios o de una sola pieza (ver las FIGS.  
5A, 6A) se pueden cortar manualmente o con máquina en varias porciones o áreas de elemento de aislamiento de  
20 espuma rígida 124 con el fin de habilitar un espacio entre el elemento de aislamiento de espuma 124 y el elemento  
de armazón 104 o un espacio entre el elemento de aislamiento de espuma 124 y el interior del vehículo de  
transporte 112 (ver las Figs. 5A, 6A) para permitir la instalación de los cables. La primera porción 162 puede estar  
hecha del mismo material o de un material diferente que la segunda porción 164. Como se muestra en la FIG. 7A,  
25 los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 se componen de una primera parte 164 hecha de un primer  
material 166 y una segunda parte 162 hecha de un segundo material diferente 168. Como se muestra en la FIG. 7B,  
los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 se componen de una primera parte 164 hecha de un primer  
material 166 y de segunda parte 162 hecha del mismo primer material 166. El uso elementos de aislamiento de  
30 espuma rígida 124 hecha de dos materiales diferentes se puede utilizar para permitir una mayor flexibilidad de los  
elementos de aislamiento de espuma rígida 124 al instalarlos o rodear el elemento de armazón 104 y / o se puede  
utilizar para adaptar el comportamiento acústico o térmico del sistema de aislamiento. La primera pared lateral 126  
de cada uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124, tal como el primer elemento de aislamiento de  
35 espuma rígida 124a, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, y tercer elemento de aislamiento  
de espuma rígida 124c, puede formar la primera pared lateral 126 de la segunda porción 164, y la segunda pared  
lateral 128 de cada uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124, puede formar la segunda pared  
lateral 128 de la primera porción 162. Como se muestra en las FIGS. 7A, 7B, una vez instalada, la primera pared  
40 lateral 126 de la segunda porción 164 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a está  
preferiblemente próxima y configurada para alinearse, integrarse, y / o enclavarse con la segunda pared lateral 128  
de la primera porción 162 del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b. Como se muestra además  
en las FIGS. 7 A. 7B, una vez instalada, la segunda pared lateral 128 de la primera porción 162 del primer elemento  
de aislamiento de espuma rígida 124a está preferiblemente próxima y configurada para alinearse, integrarse, y / o  
45 enclavarse con la primera pared lateral 126 de la segunda parte 164 del tercer elemento de aislamiento de espuma  
rígida 124c.

Como se muestra en las FIGS. 5A, 6A, 7, 8A, el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 tal como el primer  
elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, y el  
45 tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, y cualquiera de los elementos de aislamiento de espuma  
rígida adicionales 124, preferiblemente comprenden además cada uno al menos una porción abierta 141 diseñada  
para extender sustancialmente a lo largo de un elemento de armazón 104, cubrirlo, o encerrarlo. Preferiblemente,  
la parte abierta 141 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124 se extiende, cubre, o encierra el primer extremo  
50 libre 116 y partes sustanciales del primer lado 120 y del segundo lado 122 del elemento de armazón 104.

La FIG. 5B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los  
elementos de aislamiento de espuma 124 en el sistema de aislamiento 100 de la FIG. 5A. Como se muestra en la  
FIG. 5B, la parte abierta 141 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, por ejemplo, el primer  
55 elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, se puede manipular o ajustar en la dirección d para cubrir,  
encerrar o extenderse sobre el primer extremo libre 116 y porciones sustanciales del primer lado 120 y del segundo  
lado 122 del primer elemento de armazón 104a.

La FIG. 6B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los  
elementos de aislamiento de espuma 124 en el sistema de aislamiento 100b de la FIG. 6A. Como se muestra en la  
60 FIG. 6B, la parte abierta 141 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, por ejemplo, el primer  
elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, se puede manipular o ajustar en la dirección d para cubrir,

encerrar o extenderse sobre el primer extremo libre 116 y porciones sustanciales del primer lado 120 y del segundo lado 122 del primer elemento de armazón 104a.

La FIG. 8B es una ilustración de una vista superior en sección transversal que muestra la instalación de uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 en el sistema de aislamiento 100d de la FIG. 8 A. Como se muestra en la FIG. 8B, la parte abierta 141 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, por ejemplo, el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, se puede manipular o ajustar en la dirección d para cubrir, encerrar o extenderse sobre el primer extremo libre 116 y porciones sustanciales del primer lado 120 y del segundo lado 122 del primer elemento de armazón 104a.

Como se muestra en las FIGS. 5A, 6A, 7, 8A, una vez instalado, el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a está preferiblemente sostenido entre el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b adyacente y el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c adyacente gracias a la fuerza de compresión  $\leftarrow F$  del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y la compresión de la fuerza  $F \rightarrow$  del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, donde cada uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida está cubierto por una capa protectora 170. Cuando el primer, segundo y tercer elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c, respectivamente, están integrados, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F$  sobre y contra la primera pared lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y pueden impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F$  sobre y contra el primer lado 120 del primer elemento de armazón 104a. Por lo tanto, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F$  sobre y contra el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y el primer elemento de armazón 104a con el fin de ajustar por compresión y fijar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a en su lugar sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (ver FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A-4B).

Del mismo modo, cuando el primer, segundo y tercer elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c, respectivamente, están integrados, el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $F \rightarrow$  sobre y contra la segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $F \rightarrow$  sobre y contra el segundo lado 122 del primer elemento de armazón 104a. Por lo tanto, el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $F \rightarrow$  sobre y contra el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y primer elemento de armazón 104a con el fin de ajustar por compresión y fijar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a en su lugar utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A-4B).

Además, cuando el primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c, respectivamente, están integrados, el primer elemento de aislamiento 124a puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $F \rightarrow$  sobre y contra del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y sobre y contra el segundo elemento de armazón 104b con el fin de ajustar por compresión y fijar el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b en su lugar sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (ver Figs. 4A-4B). Del mismo modo, cuando el primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c, respectivamente, están integrados, el primer elemento de aislamiento 124a puede impartir o ejercer una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F$  sobre y contra el tercer elemento de armazón 104c con el fin ajustar por compresión y fijar el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c en su lugar sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (véase las FIGS. 4A-4B). Por reciprocidad, el primer elemento de aislamiento 124a está preferiblemente ajustado por compresión y fijado en su lugar sin usar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A-4B) gracias a la o las más fuerzas de compresión  $F \rightarrow$  impartidas por el tercer elemento de aislamiento de espuma 124c, la o las fuerzas de compresión  $\leftarrow F$  impartidas por el segundo elemento de aislamiento de espuma 124b, y a las fuerzas resultantes de compresión  $F \rightarrow$  y  $\leftarrow F$  debidas al ajuste alrededor del primer elemento de armazón 104a.

Como se muestra en las FIGS. 5C-5D, 6C-6D, 8C-8D, y 10A-10B, el sistema de aislamiento 100a, 100b, 100d, 100, respectivamente, pueden opcionalmente comprender además una capa de barrera 142. En una forma de realización, como la mostrada en las FIGS. 5C, 6C, 8C y 10A, la capa de barrera 142 está acoplada a enrollada sobre una o más porciones del segundo extremo 132 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, el primero segundo y tercer elemento de aislamiento espuma rígida, 124a 124b, 124c, respectivamente, y la capa de barrera 142 puede estar en el interior o en la capa protectora 170. Preferiblemente, en esta forma de realización, la capa de barrera 142 está colocada entre el segundo extremo 132 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124 y el lado interior 172 de la capa protectora 170. La FIG. 5C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento 100a de la FIG. 5 que muestra la capa de barrera 142 en el interior de la capa protectora 170. La FIG. 6C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento

100b de la FIG. 6A que tiene la capa de barrera 142 en el interior de la capa protectora 170. La FIG. 8C es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento 100d de la FIG. 8A que tiene la capa de barrera 142 en el interior de la capa protectora 170.

5 En otra forma de realización, como se muestra en las FIGS. 5D, 6DC, 8D y 10B, la capa de barrera 142 está acoplada a o enrollada sobre una o más porciones de la cara exterior 174 de la capa protectora 170, y la capa de barrera 142 está fuera de la capa protectora 170 y fuera del elemento de aislamiento de espuma rígida 124. Preferiblemente, en esta forma de realización, la capa de barrera 142 está colocada entre el lado exterior 174 de la capa protectora 170 y la pared del vehículo de transporte 108 del vehículo de transporte 102. La FIG. 5D es una  
 10 ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento de la FIG. 5A que tiene la capa de barrera 142 exterior a la capa de protección 170. La FIG. 6D es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento 100b de la FIG. 6A que tiene la capa de barrera 142 exterior a la capa de protección 170. La FIG. 8D es una ilustración de una vista superior en sección transversal del sistema de aislamiento 100d de la FIG. 8A que tiene la capa de barrera 142 exterior a la capa protectora 170. Como se muestra en las  
 15 FIGS. 5C-5D, 6C a 6D, 8C-8D, la capa de barrera 142 comprende preferiblemente un primer lado 144, un segundo lado 146, un primer extremo 148, y un segundo extremo 150. Como se muestra en las FIGS. 5C, 6C, 8C, el primer lado 144 de la capa de barrera 142 puede estar acoplado a una o más partes del segundo extremo 132 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, y el segundo lado 146 de la capa de barrera 142 se puede acoplar a el lado interior 172 de la capa protectora 170. Como se muestra en las FIGS. 5D, 6D, 8D, el primer lado 144 de la capa de barrera 142 puede estar acoplada a una o más porciones de la cara exterior 174 de la capa protectora 170, y el segundo lado 146 de la capa de barrera 142 puede estar expuesta o abierto al interior del vehículo de transporte 112 opuesta y / o adyacente a la pared 108 del vehículo de transporte. Con la forma de realización mostrada en las FIGS. 5C, 6C, 8C, la capa de barrera 142 pueden estar acoplada al elemento de aislamiento de espuma rígida 124 a través de la capa de protección 170 (ver las FIGS. 5C, 6C, 8C y 10A), que está diseñada para ajustarse cómodamente alrededor de la capa de barrera 142 y del elemento de aislamiento de espuma rígida 124 y mantener la capa de barrera 142 en su sitio contra el elemento de aislamiento de espuma rígida 124. Alternativamente, con la forma de realización mostrada en las FIGS. 5C, 6C, 8C, la capa de barrera 142 pueden estar acoplada al elemento de aislamiento de espuma rígida 124 a través de uno o más elementos de acoplamiento (no mostrados), tales como un pegamento o adhesivo (no mostrado), cinta adhesiva (no mostrada), cinta tipo velcro (no mostrada), costura (no mostrada), etiquetas de confección (no mostrados) u otro elemento de acoplamiento adecuado. Con la forma de realización mostrada en las FIGS. 5D, 6D, 8D, la capa de barrera 142 puede estar acoplada a la capa protectora 170 a través de uno o más elementos de acoplamiento (no mostrados), tales como un pegamento o adhesivo (no mostrados), cinta adhesiva (no mostrada), cinta tipo velcro (no mostrada), u otro elemento de acoplamiento adecuado. La capa de barrera 142 es preferiblemente un material de ligero, flexible, y fuerte que puede comprender uno o más de los siguientes: un material de barrera resistente a la penetración de la llama que puede soportar una llama directa tal como se requiere para cumplir con los requisitos de perforación por quemado de la FAA (Federal Aviation Administration), por ejemplo, papel de fibra cerámica; un material de barrera acústico que proporciona un mejor comportamiento acústico, por ejemplo, aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o melamina, o material no tejido tal como fieltro meta-aramida; un material de barrera térmica que proporciona un mejor comportamiento térmico, por ejemplo, fieltro o de fibra de vidrio; un material de barrera hidrófugo que impide la penetración del agua, por ejemplo, aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como espuma de melamina o poliimida, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como fieltro meta-aramida, o de espuma de celda cerrada; u otro material de barrera adecuado. En otra forma de realización ejemplar, el sistema de aislamiento 100a, 100b, 100d, 100, puede comprender una capa de barrera 142 colocada o enrollada sobre una o más porciones de cada uno de los múltiples elementos de aislamiento de espuma rígida 124 integrados colocados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes 108 del vehículo de transporte en el interior del vehículo de transporte 112, o también colocada o enrollada sobre una o más porciones de la capa protectora 170 que rodea cada uno de los múltiples elementos de aislamiento de espuma rígida integrados 125 colocados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes 108 del vehículo de transporte en el interior del vehículo de transporte 112.

Como se muestra en las FIGS. 10A-10B y las FIGS. 8A-8D, el sistema de aislamiento 100, 100d, respectivamente, puede opcionalmente comprender además una capa flexible de aislamiento 152 acoplada o enrollada sobre una o más partes del primer extremo 130 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, por ejemplo, el  
 55 primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento 124a, 124b, 124c, respectivamente. Como se muestra en las Figs. 8A-8D, la capa flexible de aislamiento 152 comprende un primer lado 154, un segundo lado 156, un primer extremo 158, y un segundo extremo 160. El segundo lado 156 de la capa flexible de aislamiento 152 puede estar acoplado a una o más partes del primer extremo 130 del elemento de aislamiento de espuma rígida 124, y el primer lado 154 de la capa flexible de aislamiento 152 puede estar acoplado al lado interior 172 de la capa protectora 170. La capa flexible de aislamiento 152 puede estar acoplada al elemento de aislamiento de espuma rígida 124 a través de la capa protectora 170 (ver FIGS. 8A-8D) que está diseñada para encajar cómodamente alrededor de la capa flexible de aislamiento 152 y del elemento de aislamiento de espuma rígida 124 y mantener la capa flexible de

aislamiento 152 en su sitio contra el elemento de aislamiento de espuma rígida 124. Alternativamente, la capa flexible de aislamiento 152 puede estar acoplada o unida al elemento de aislamiento de espuma rígida 124 a través de uno o más elementos de sujeción (no mostrados), tales como un pegamento o adhesivo (no mostrado), cinta adhesiva (no mostrada), cinta de tipo velcro (no mostrada), costura (no mostrada), etiquetas de confección (no mostradas) u otro elemento de fijación adecuado. La capa de barrera 142 es preferiblemente un material ligero, flexible, y fuerte que puede comprender. En otra forma de realización ejemplar, el sistema de aislamiento, 100a 100b, 100d, 100, puede comprender una capa de barrera 142 colocada o enrollada sobre una o más porciones de cada uno de los múltiples elementos de aislamiento de espuma rígida integrados 124 colocados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes 108 de vehículo de transporte en el interior del vehículo de transporte 112 o también colocada o enrollada sobre una o más porciones.

Preferiblemente, la capa flexible de aislamiento 152 comprende un material ligero, flexible, y fuerte que puede comprender uno o más de los siguientes materiales de barrera resistentes a la penetración de la llama que pueden soportar una llama directa tal como es requerido para cumplir los requisitos de la FAA (Federal Aviation Administration) sobre perforación por quemado, por ejemplo, papel de fibra cerámica; un material de barrera acústica que proporciona un mejor comportamiento acústico, por ejemplo, aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o de melamina, o material no tejido tal como fieltro de meta-aramida; un material de barrera térmica que proporciona un mejor rendimiento térmico, por ejemplo, fieltro o fibra de vidrio; un material de barrera hifrófugo que impide la penetración del agua, por ejemplo, aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como poliimida o espuma de melamina, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como fieltro de meta-aramida, o de espuma de celda cerrada; u otro material aislante flexible adecuado. Preferiblemente, en lo que se refiere a las aeronaves, la capa flexible de aislamiento está diseñada para aislar contra las temperaturas experimentadas durante el funcionamiento de las aeronaves. En otra forma de realización ejemplar, el sistema de aislamiento 100d puede comprender una capa flexible de aislamiento 152 colocada o enrollada sobre una o más porciones de cada uno de los múltiples elementos de aislamiento de espuma rígida 124 integrados colocados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes 108 de vehículo de transporte en el interior del vehículo de transporte 112.

La FIG. 9 es una ilustración de una vista en perspectiva frontal parcial del sistema de aislamiento 100 de la memoria instalado en una aeronave 10. Como se muestra en la FIG. 9, el sistema de aislamiento 100 puede tener elementos de armazón 104 que comprenden una primer y segunda cuaderna 106 en unión adyacente a una pared 110 del fuselaje de una aeronave 10. Preferiblemente, el sistema de aislamiento 100 comprende múltiples cuadernas 106 unidas en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes 110 del fuselaje. Como se muestra también en la FIG. 9, el sistema de aislamiento 100 comprende, además, varios elementos de aislamiento de espuma rígida 124, tales como un primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a que tiene una primera pared lateral 126 y una segunda pared lateral 128, un segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b que tiene una primera pared lateral 126 y una segunda la pared lateral 128, y un tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c que tiene una primera pared lateral 126 y una segunda pared lateral 128 (véase las FIGS. 10A-10B). Preferiblemente, cada uno de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124, tal como el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, y el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, está rodeado, completamente cubierto, o encerrado por una capa protectora 170. Los detalles de elementos de aislamiento de espuma rígida 124 y de la capa protectora 170 se han explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización. El primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a se extiende preferiblemente hasta una primera posición 136 (véase la FIG. 6A) entre la primera y la segunda cuaderna 106a, 106b. La primera pared lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a se configura preferiblemente para integrarse con la segunda pared lateral 128 del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b. La segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a está configurada preferentemente para integrarse con la primera pared lateral 126 del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c. Preferiblemente, cada cuaderna 106 está sustancialmente cubierta o encajonada por el elemento de aislamiento de espuma rígida 124. Preferiblemente, cada elemento de aislamiento de espuma rígida 124, tal como, por ejemplo, el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, está fijado en su sitio gracias a los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 integrados adyacentes, como, por ejemplo, el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, dispuestos en ajuste por compresión entre sí y contra las cuadernas 106 de la aeronave. Cuando el primer, segundos, y tercer elemento de aislamiento de espuma, rígida 124a, 124b, 124c, están integrados, el segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, 124c, respectivamente, pueden ejercer o impartir una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F, F \rightarrow$  sobre el primero elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y sobre la primera cuaderna 106a de la aeronave con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (véase las FIGS. 4A-4B).

El sistema de aislamiento 100 instalado en la aeronave 10 puede comprender además opcionalmente la capa de barrera 142 (ver las FIGS. 5C-5D, 6C - 6D, 8C-8D) que en una forma de realización (véanse las FIGS. 5C, 6C, 8C) puede estar acoplada a una o más porciones del primer, segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c y posicionada entre uno o más elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c y el lado interior 172 de la capa protectora 170, y que, en otra forma de realización (véanse las FIGS. 5D, 6D, 8D) puede estar acoplada a una o más porciones de la cara exterior 174 de la capa protectora 170 y colocada entre el exterior de la capa protectora 170 y la pared del fuselaje 110 de la aeronave 10. Los detalles de la capa de barrera 142 se han explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización. El sistema de aislamiento 100 instalado en la aeronave 10 puede opcionalmente comprender además una capa flexible de aislamiento 152 (ver FIGS. 8A-8D) que puede estar acoplada a una o más porciones del primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c. Los detalles de la capa flexible de aislamiento 152 se ha explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización. En otra forma de realización, uno o más de los elementos de aislamiento de espuma rígida primero segundo, y tercero 124a, 124b, 124c del sistema de aislamiento 100 instalado en la aeronave 10 pueden estar compuestos de dos o más porciones o piezas, tal como se muestra en la FIG. 7A, donde una primera porción 164 está hecha de un primer material 166 y una segunda porción 162 está hecha de un segundo material diferente 168, o tal como se muestra en la FIG. 7B donde la primera porción 164 y la segunda porción 162 están hechas del mismo primer material 166.

En otra forma de realización de la memoria, se proporciona un método 200 para aislar un elemento de armazón 104 de un vehículo de transporte 102. La FIG. 11 es una ilustración de un diagrama de flujo de uno de los ejemplos de forma de realización del método de aislamiento 200 de la memoria. El vehículo de transporte 102 puede comprender una aeronave 10 (ver FIGS. 1, 9), un vehículo aeroespacial, un vehículo de lanzamiento espacial, un cohete, un satélite, un helicóptero, una embarcación, un barco, un tren, un automóvil, un camión, un autobús u otro vehículo de transporte adecuado. El método 200 puede usar al menos una de las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d. Los detalles del sistema de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d se han explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización.

El método 200 comprende la etapa 202 de proporcionar al menos un primer y segundo elemento de armazón 104a, 104b en unión adyacente a una pared de vehículo de transporte 108 de un vehículo de transporte 102 (ver las FIGS. 5 A, 6A, 7A, 8A, 10A). El método 200 comprende además la etapa 204 de proporcionar al menos un primer, segundo, y tercer elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c teniendo cada uno una primera pared lateral 126 y una segunda pared lateral 128 (ver las FIGS. 5A, 6A, 7A, 8A, 10A ) y cada primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c está rodeado por una capa protectora 170 (ver las FIGS. 5A, 6A, 7A, 8A, 10A). El método 200 incluye además la etapa 206 de cubrir sustancialmente el primer elemento de armazón 104a con el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y cubrir sustancialmente el segundo elemento de armazón 104b con el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b. El método 200 incluye además la etapa 208 de colocar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a entre el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c. El método 200 comprende además la etapa 210 de integrar la primera pared lateral 126 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a con la segunda pared lateral 128 del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, e integrar la segunda pared lateral 128 del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a con la primera pared lateral 126 del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, de manera que los segundo y tercer de elementos de aislamiento de espuma rígida 124b, 124c, respectivamente, ejercen o imparten una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F, F \rightarrow$ , respectivamente, (ver FIGS. 5 a, 6A, 7, 8 a) sobre el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y sobre el primer elemento de armazón 104a con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3 ), tales como clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A-4B).

El método 200 puede comprender además la etapa opcional 212 de acoplar una capa de barrera 142 (FIGS. 5C-5D, 6C a 6D, 8C-8D), que en una forma de realización (véanse las FIGS. 5C, 6C, 8C), puede acoplarse a una o más porciones del primer, segundo, y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c, y colocarse entre el primer, segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c y el lado interior 172 de la capa protectora 170, y que en otra forma de realización (véanse las FIGS. 5D, 6D, 8D), puede acoplarse a una o más porciones de la parte exterior 174 de la capa protectora 170 y colocarse entre el exterior de la capa protectora 170 y la pared de vehículo de transporte 108 del vehículo de transporte 102. El método 200 puede comprender además la etapa opcional 214 de acoplar una capa flexible de aislamiento 152 (FIGS. 8A-8D) a una o más porciones del primer, segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c. Los detalles de la capa de barrera 142 y la capa flexible de aislamiento 152 se han explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización del método.

En otra forma de realización de la memoria, se proporciona un método 300 para aislar una cuaderna 106 (véase la FIG. 9) de una aeronave 10. La FIG. 12 es una ilustración de un diagrama de flujo de uno de los ejemplos de

realización del método de aislamiento 300 de la memoria. El método 300 puede usar al menos una de las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d u otra forma de realización adecuada. Los detalles del sistema de aislamiento 100, 100a, 100b, 100c, 100d se ha explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización del método.

El método 300 comprende la etapa 302 de proporcionar una pluralidad de elemento de armazón 104 (véase las FIGS. 10A-10B) y al menos una primera y un segunda cuadernas aeronaves 106a, 106b (véase la FIG. 9) en la unión adyacente a una pared del fuselaje 110 (ver la FIG. 9) de una aeronave 10. El método 300 comprende además la etapa 304 de proporcionar una pluralidad elementos de aislamiento de espuma rígida 124 y al menos un primer, segundo, y tercer elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c (véase la FIG. 9), teniendo cada uno una primera pared lateral 126 y una segunda pared lateral 128 (véase la FIG. 9), y cada uno de los primero, segundo, y tercer 124a elemento de aislamiento de espuma rígida, 124b, 124c están rodeados por una capa protectora 170 (véase la FIG. 9). El método 300 comprende además la etapa 306 de cubrir sustancialmente la primera cuaderna de la aeronave 106a con el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a (véase la FIG. 9) y cubrir sustancialmente la segunda cuaderna 106b de la aeronave avión con el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b (véase la FIG. 9). El método 300 incluye además la etapa 308 de colocar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a entre el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b y el tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c. El método 300 comprende además la etapa 310 de integrar la primera pared lateral 126 (véase la FIG. 9) del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a con la segunda pared lateral 128 (véase la FIG. 9) del segundo elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, e integrar la segunda pared lateral 128 (véase la FIG. 9) del primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a con la primera pared lateral 126 (véase la FIG. 9) del tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124c, de manera que el segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124b, 124c, respectivamente, ejercen o imparten una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F, F \rightarrow$ , respectivamente, (ver la FIG. 9). sobre el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a y sobre la primera cuaderna de aeronave 106a con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción 36 (véase la FIG. 3), tales como clips de sujeción 38 (ver FIGS. 4A-4B).

El método 300 puede comprender además la etapa opcional 312 de acoplar una capa de barrera 142 (ver las FIGS. 5C-5D, 6C - 6D, 8C-8D), que en una forma de realización (véanse las FIGS. 5C, 6C, 8C), se puede acoplar a una o más porciones del primer, segundo y tercer elementos de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c y colocarse entre el primer segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c y el lado interior 172 de la capa protectora 170, y que en otra forma de realización (véanse las FIGS. 5D, 6D, 8D), se puede acoplar a una o más porciones de la parte exterior 174 de la capa protectora 170 y colocarse entre el exterior de la capa protectora 170 y la pared del fuselaje 110 de la aeronave 10. El método 300 puede comprender además la etapa opcional 314 de acoplar una capa flexible de aislamiento 152 (ver FIGS. 8A-8D) a una o más porciones del primer, segundo y tercer elemento de aislamiento de espuma rígida 124a, 124b, 124c. Los detalles de la capa de barrera 142 y la capa flexible de aislamiento 152 se han explicado anteriormente y son aplicables a esta forma de realización del método.

Las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a - 100d y del método de aislamiento 200, 300 proporcionan elementos de aislamiento de espuma rígida 124 integrados (ver FIGS. 5A - 9), preferiblemente en forma de bloques de aislamiento integrados, que aíslan térmica y acústicamente los elementos de 104 (ver las FIGS. 5A - 8C), tales como cuadernas de aeronaves 106 (véase la FIG. 9), de un vehículo de transporte 102 (véase la FIG. 5A), tal como una aeronave 10 (véase la FIG. 9), vehículos aeroespaciales, lanzaderas espaciales, cohetes, satélites, helicópteros, motos acuáticas, barcos, trenes, automóviles, camiones, autobuses y otros vehículos de transporte adecuados. Las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 proporcionan una configuración de bloque de aislamiento integrado diseñada para ser autoportante una vez instalada en el elemento de armazón 104, tal como la cuaderna de aeronave, por medio de encapsulamiento del elemento de armazón 104, tal como la cuaderna de aeronave 106, del vehículo de transporte 102, tal como la aeronave 10, y acufiando o comprimiendo y la compresión los elementos de armazón 104, tales como cuadernas de aeronaves 106, del vehículo de transporte 102, tal como la aeronave 10.

Las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 se aprovechan de la naturaleza rígida o inflexible de los elementos de aislamiento de espuma auto-retenidos o autoportantes o bloques de aislamiento que se pueden extender sustancialmente sobre los elementos de armazón, cubrirlos o encerrarlos y que se pueden ajustar por compresión entre los elementos de armazón de la estructura del vehículo de transporte, tales como las cuadernas de aeronave, del fuselaje o cuerpo de avión, para proporcionar medios para aislar los elementos de armazón o cuadernas de aeronave en sí mismos. Las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 proporcionan elementos de aislamiento de espuma rígida 124 (véanse las FIGS. 5A-9), preferiblemente en forma de bloques de aislamiento integrados, que tienen formas de pared lateral que se enclavan para formar un ajuste por compresión entre dos

5 elementos de aislamiento adyacentes de espuma rígida 124 y el elemento de armazón 104, el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 cubriendo el elemento de armazón 104 en sí mismo. Las paredes laterales 126, 128 (ver, por ejemplo, la FIG. 6A) de los elementos de aislamiento de espuma rígida 124 tienen preferiblemente características de enclavamiento o conectivas para ejercer o impartir una carga de pared lateral, tales como una o más fuerzas de compresión  $\leftarrow F, F \rightarrow$ , sobre el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 y sobre el elemento de armazón 104 con el fin de fijar el elemento de aislamiento de espuma rígida 124 en su sitio sin el utilizar de ningún dispositivo de sujeción, tales como clips de sujeción.

10 El diseño del elemento de aislamiento de espuma rígida integrado o el diseño de bloques de aislamiento integrados aísla simultáneamente el recubrimiento y los refuerzos de la aeronave lo que disminuye el riesgo de fuga acústica o de fuga térmica en la aeronave. El diseño del elemento de aislamiento de espuma rígida integrado o diseño de bloques aislamiento integrado están diseñados preferentemente para permanecer en sitio durante toda la vida de una aeronave. Un simple elemento de aislamiento de espuma rígido integrado o un simple bloque de aislamiento integrado pueden reemplazar a múltiples capas conocidas que se utilizan en los sistemas de aislamiento existentes.

15 Las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 eliminan el uso de dispositivos de sujeción conocidos para fijar los elementos de aislamiento de espuma rígida entre sí o a los elementos de armazón de los vehículos de transporte y, en particular, a las cuaderna de aeronave, y por lo tanto, se puede reducir el tiempo de instalación y la mano de obra, lo cual puede, a su vez, reducir los costes totales de la instalación, mano de obra, y la fabricación. Además, al eliminar el uso de dispositivos de sujeción conocidos para fijar los elementos de aislamiento de espuma rígida entre sí o a los elementos de armazón de los vehículos de transporte y, en particular, a las cuadernas de aeronaves, se puede eliminar o minimizar el aprovisionamientos y el almacenamiento de los dispositivos de sujeción la conocidos, se puede reducir el tiempo de espera para la instalación, se puede reducir el número total de piezas, y se pueden reducir el tiempo, el espacio y la mano de obra para organizar e inventariar los dispositivos de sujeción conocidos, todos lo cual puede, a su vez, reducir los costes de instalación , mano de obra, y de fabricación.

20 Por otra parte, al eliminar la utilización de dispositivos de sujeción conocidos para fijar los elementos de aislamiento de espuma rígida entre sí o a los elementos de armazón de los vehículos de transporte y, en particular, a las cuadernas de aeronaves, se puede disminuir el peso total del vehículo de transporte, lo que, a su vez, puede disminuir los costes de combustible. Además, eliminando el uso de dispositivos de sujeción conocidos para fijar los elementos de aislamiento de espuma rígida entre sí o a los elementos de armazón de los vehículos de transporte y, en particular, a las cuadernas de aeronaves, de puede eliminar la pérdida acústica o la pérdida térmica. Por lo tanto, las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 pueden proporcionar un mejor comportamiento acústico en comparación con los vehículos de transporte de peso equivalente que no tienen tal sistema de aislamiento y método de aislamiento. Por último, las formas de realización del sistema de aislamiento 100, 100a-100d y del método de aislamiento 200, 300 pueden ser fáciles de usar e instalar, pueden proporcionar resistencia al agua, pueden ser duraderas, y pueden ser rentables en términos de fabricación, instalación y ciclo de vida.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de aislamiento (100) para un vehículo de transporte (102), comprendiendo el sistema:
- un primer y segundo elemento de armazón (104a, 104b) unidos de forma adyacente a una pared (108) del vehículo de transporte;
- 10 un primer elemento de aislamiento de espuma rígida (124a) que tiene una primera pared lateral (126) y una segunda pared lateral (128), el primer elemento de aislamiento extendiéndose entre los elementos de armazón primero y segundo y que tiene una dimensión que se corresponde sustancialmente con un espacio entre el primer y segundo elemento de armazón (104a, 104b), el primer elemento de aislamiento extendiéndose sobre un primer extremo libre (116) del primer elemento de armazón (104a);
- 15 **caracterizado por que:**
- el primer elemento de aislamiento de espuma rígida (124a) cubre sustancialmente el primer elemento de armazón (104a);
- 20 un segundo elemento de aislamiento de espuma rígida (124b) adyacente a la primera pared lateral (126) del primer elemento de aislamiento (124a), el segundo elemento de aislamiento siendo sustancialmente idéntico al primer elemento de aislamiento (124a) y teniendo una dimensión que se corresponde sustancialmente con el espacio entre el primer y el segundo elemento de armazón (104a, 104b), el segundo elemento de aislamiento cubriendo sustancialmente el segundo elemento de armazón (104b) y estando la primera pared lateral (126) del primer elemento de aislamiento (124a) configurada para integrarse con una segunda pared lateral (128) del segundo elemento de aislamiento (124b); y
- 25 un tercer elemento de aislamiento de espuma rígida (124c) adyacente a la segunda pared lateral (128) del primer elemento de aislamiento (124a), siendo el tercer elemento de aislamiento sustancialmente idéntico al primer elemento de aislamiento (124a) y teniendo una dimensión que se corresponde sustancialmente con el espacio entre el primer y el segundo elemento de armazón (104a, 104b), estando la segunda pared lateral (128) del primer elemento de aislamiento (124a) configurada para integrarse con una primera pared lateral (126) del tercer elemento de aislamiento (124c);
- 30 donde cada uno de los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero (124a-c) está rodeado por una capa protectora (170), y cuando los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero (124a-c) están integrados, el segundo y el tercer elemento de aislamiento (124b, 124c) imparten una o más fuerzas (F) de compresión sobre el primer elemento de aislamiento (124a) y sobre el primer elemento de armazón (104a) con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento (124a) en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.
- 35
- 40 2. El sistema (100) de la reivindicación 1, que además comprende una capa de barrera (142) seleccionada entre el grupo que comprende un material de barrera resistente a la penetración de llama que comprende papel de fibra cerámica; un material de barrera acústica que comprende el aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o de melamina, o material no tejido tal como fieltro meta-aramida; un material de barrera térmica que comprende fieltro o de fibra de vidrio; y un material de barrera hidrófuga que comprende aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como poliimida o espuma de melamina, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como fieltro de meta-aramida o de espuma de celda cerrada.
- 45
- 50 3. El sistema (100) de la reivindicación 1, que además comprende una capa flexible de aislamiento (152) acoplada a uno o más de los elementos de aislamiento primero, segundo, y tercero (124), en el que la capa flexible de aislamiento se selecciona de entre el grupo que comprende un material de barrera resistente a la penetración de llama que comprende papel de fibra cerámica; un material de barrera acústica que comprende aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o melamina, o material no tejido tal como fieltro meta-aramida; un material de barrera térmica que comprende fieltro o fibra de vidrio; y un material de barrera hidrófuga que comprende el aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como poliimida o espuma de melamina, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como meta-aramida fieltro o de espuma de celda cerrada.
- 55
- 60 4. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un tercer elemento de armazón (104c) unido a la pared (108) del vehículo de transporte (102) y adyacente al primer elemento de armazón (104a), en el que el tercer elemento de aislamiento (124c) se extiende sobre un primer extremo libre (116) del tercer elemento de armazón.

5. El sistema (100) de la reivindicación 1, en el que uno o más de los elementos de aislamiento primero, segundo, y tercero (124) comprende una primera porción (162) y una segunda porción (164) hechas de materiales idénticos o diferentes (166, 168).
- 5 6. El sistema (100) de la reivindicación 1, en el que los elementos de aislamiento primero, segundo, y tercero están cada uno hecho de uno o más materiales seleccionados del grupo que comprende una espuma de celda abierta; una espuma sólida celular polimérica; una espuma de melamina; y una espuma de célula cerrada.
- 10 7. El sistema (100) de la reivindicación 1, que además comprende múltiples elementos de armazón (104) conectados en paralelo a lo largo de una longitud de una o más paredes (108) de vehículos de transporte, en el que cada elemento de armazón está sustancialmente cubierto con un elemento de aislamiento de espuma rígida (124) y cada elemento de aislamiento de espuma rígida se mantiene en su sitio en ajuste por compresión entre dos elementos de aislamiento de espuma adyacentes, de tal manera que las paredes laterales (126, 128) del elemento de aislamiento de espuma rígida están configuradas para enclavarse con paredes laterales de los dos elementos de aislamiento de espuma adyacentes.
- 15 8. El sistema de aislamiento (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que:
- 20 El vehículo de transporte (102) es una aeronave (10), el primer y segundo elemento de armazón (104a, 104b) son las primera y segunda cuadernas (106) de aeronave unidas de forma adyacente a una pared (110) del fuselaje de la aeronave (10);  
 el primer elemento de aislamiento de espuma rígida (124a) se extiende hasta una posición (136) entre las primera y segunda cuadernas y cubre sustancialmente la primera cuaderna de aeronave(104a);  
 el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida (124b) tiene una primera pared lateral (126) y la  
 25 segunda pared lateral (128) y cubre sustancialmente la segunda cuaderna (104b) de aeronave; y,  
 el tercer elemento aislamiento de espuma rígida (124c) tiene la primera pared lateral (126) y una segunda pared lateral (128) y cubre sustancialmente una tercera cuaderna (106) de aeronave.
- 30 9. El sistema de aislamiento (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que:
- cada uno de los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero (124a-c) incluye una porción abierta (141) que se extiende sobre un primer extremo libre (116), lo cubre o encierra y porciones sustanciales de un primer lado (120) y de un segundo lado (122) de la cuaderna respectiva.
- 35 10. Un método de aislamiento (200, 300) de un elemento de armazón (104) de un vehículo de transporte (102), comprendiendo el método:
- 40 proporcionar (202) al menos una primera y una segunda cuaderna (104a, 104b), unidas de forma adyacente a una pared (108) del vehículo de transporte;  
 proporcionar (204) al menos un primer elemento de aislamiento de espuma rígida (124a) que tienen una primera pared lateral (126) y una segunda pared lateral (128), el primer elemento de aislamiento teniendo una dimensión que se corresponde sustancialmente con el espacio éntrelas primera y segunda cuadernas (104a, 104b);  
**caracterizado por:**  
 45 proporcionar (204) al menos un segundo y tercer elemento de aislamiento (124b, 124c), teniendo cada uno una primera pared lateral (126) y una segunda pared lateral (128):  
 en el que cada de los elementos de asilamiento (124b, 124c) es sustancialmente idéntico al primer elemento de asilamiento (124a) y tiene una dimensión que se corresponde sustancialmente con el espacio entre las primera y segunda cuadernas (104a, 104b);  
 50 en el que cada uno de los elementos de aislamiento primero, segundo y tercero (124a-c) está rodeado por una capa protectora (170);  
 cubriendo (206) sustancialmente la primera cuaderna (104a) con el primer elemento de aislamiento de espuma rígida (124a) y cubriendo sustancialmente la segunda cuaderna (104b) con el segundo elemento de aislamiento de espuma rígida (124b);  
 55 colocar el primer elemento de aislamiento (124a) entre el segundo elemento de aislamiento (124b) y el tercer elemento de aislamiento (124c); e,  
 integrar (210) la primera pared lateral (126) del primer elemento de aislamiento (124a) con la segunda pared lateral (128) del segundo elemento de aislamiento (124b), e integrar (210) la segunda pared lateral (128) del primer elemento de aislamiento (124a) con la primera pared lateral (126) del tercer elemento de aislamiento (124c), de tal manera que el segundo y el tercer elemento de aislamiento (124b, 124c) imparten una o más fuerzas de compresión (F) sobre el primer elemento de aislamiento (124a) y sobre la primera cuaderna (104a) con el fin de fijar el primer elemento de aislamiento en su sitio sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.
- 60

- 5 11. El método (200, 300) de la reivindicación 10, que además comprende acoplar (212) una capa de barrera (142) seleccionada entre el grupo que comprende un material de barrera resistente a la penetración de llama que comprende papel de fibra cerámica; un material de barrera acústica que comprende el aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o de melamina, o material no tejido tal como fieltro de meta-aramida; un material de barrera térmica que comprende fieltro o fibra de vidrio; y un material de barrera hidrófugo que comprende el aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como poliimida o espuma de melamina, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como fieltro de meta-aramida o espuma de celda cerrada.
- 10 12. El método (200, 300) de la reivindicación 10, que comprende además acoplar (214) una capa flexible de aislamiento (152) a uno o más de los elementos de aislamiento primero, segundo, y tercero (124), en el que la capa flexible de aislamiento comprende un material seleccionado del grupo que comprende un material de barrera resistente a la penetración de llama que comprende fibra de cerámica papel; un material de barrera acústica que comprende el aislamiento de fibra de vidrio, espuma aislante tal como poliimida o de melamina, o material no tejido tal como fieltro de meta-aramida; un material de barrera térmica que comprende fieltro o fibra de vidrio; y un material de barrera hidrófugo que comprende el aislamiento de fibra de vidrio tratada hidrofóbica, aislamiento de espuma de célula abierta tratada hidrofóbica tal como poliimida o espuma de melamina, material no tejido tratado de forma hidrófila tal como fieltro de meta-aramida o espuma de celda cerrada.
- 15 13. El método (200, 300) de la reivindicación 10, en el que uno o más de los elementos de aislamiento (124) primero, segundo, y tercero comprende una primera porción (162) y una segunda porción (164) hechas de materiales idénticos o diferentes.
- 20 14. El método (200, 300) de la reivindicación 10, en el que los elementos de aislamiento (124) primero, segundo, y tercero están cada uno hecho de uno o más materiales seleccionados del grupo que comprende una espuma de celda abierta; una espuma sólida celular polimérica; una espuma de melamina; y una espuma de célula cerrada.
- 25 15. Un método (200, 300) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14 en el que proporcionar (202) al menos un primer y segundo elemento de armazón (104a, 104b) comprende además proporcionar (302) una primera y segunda cuadernas (106) de aeronave unidas de forma adyacente a una pared del fuselaje (110) de una aeronave (10).
- 30

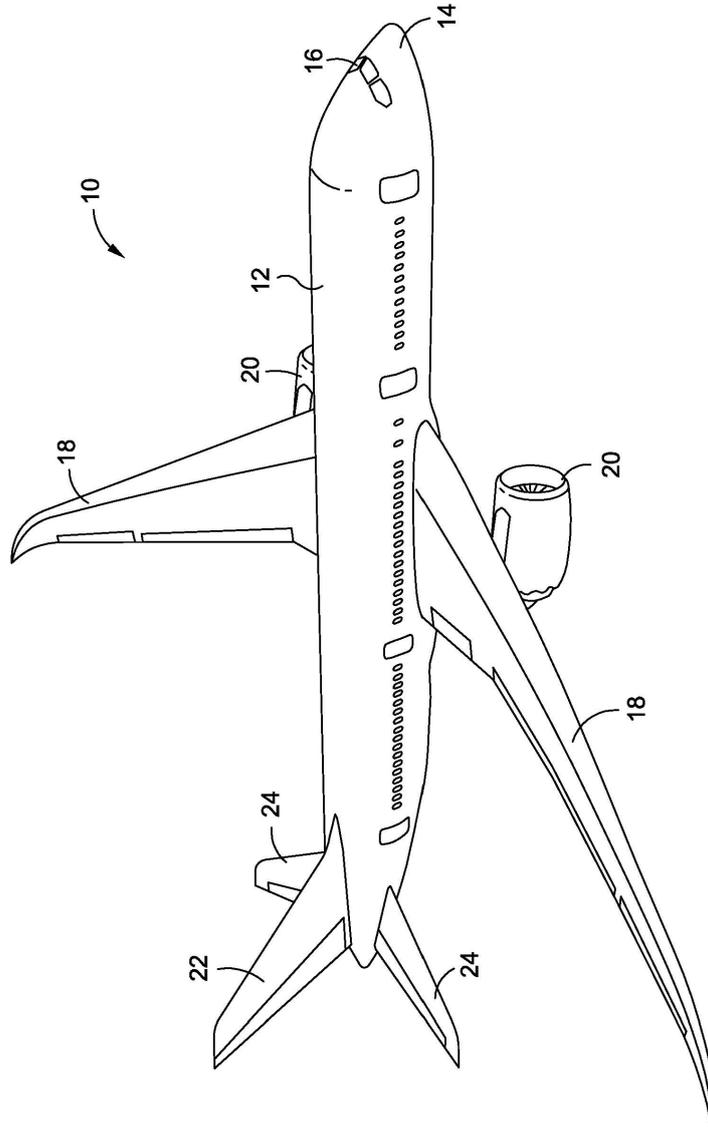
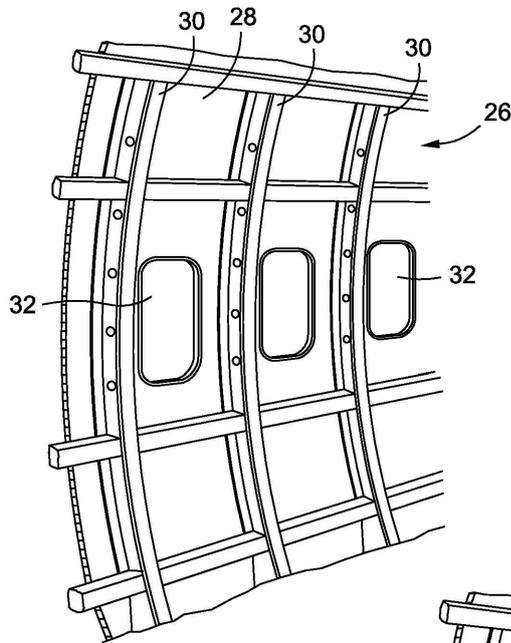
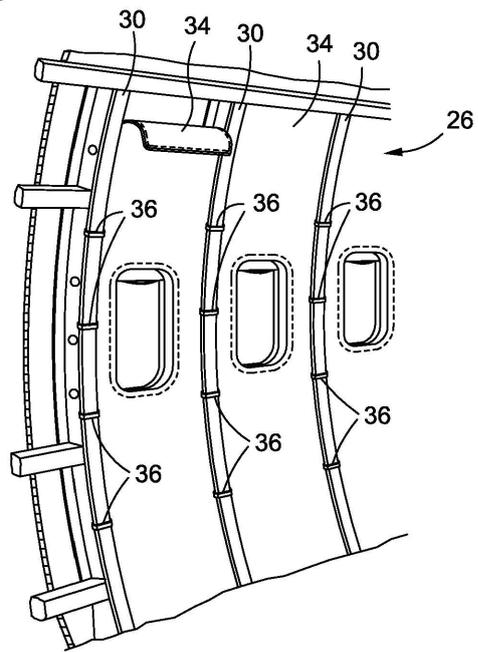


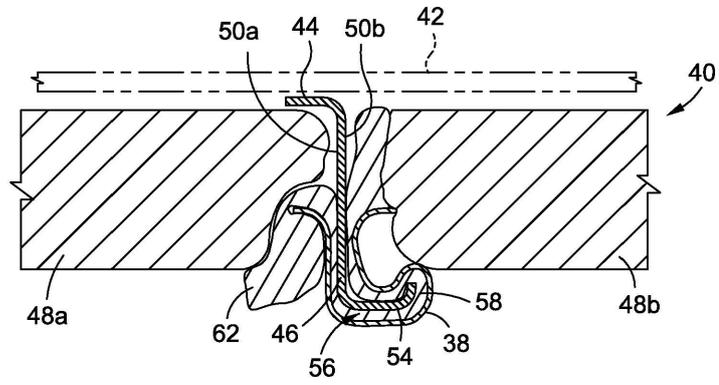
FIG. 1



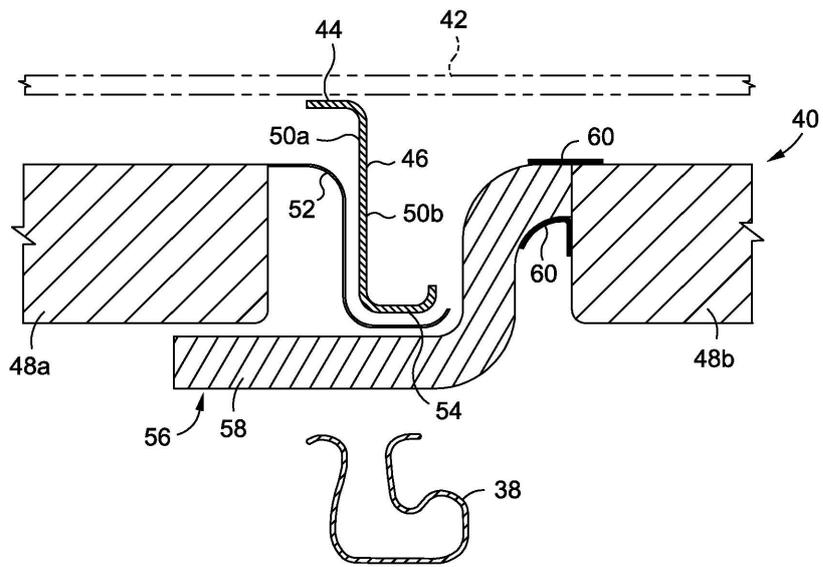
**FIG. 2**  
*(TÉCNICA ANTERIOR)*



**FIG. 3**  
*(TÉCNICA ANTERIOR)*



**FIG. 4A**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 4B**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



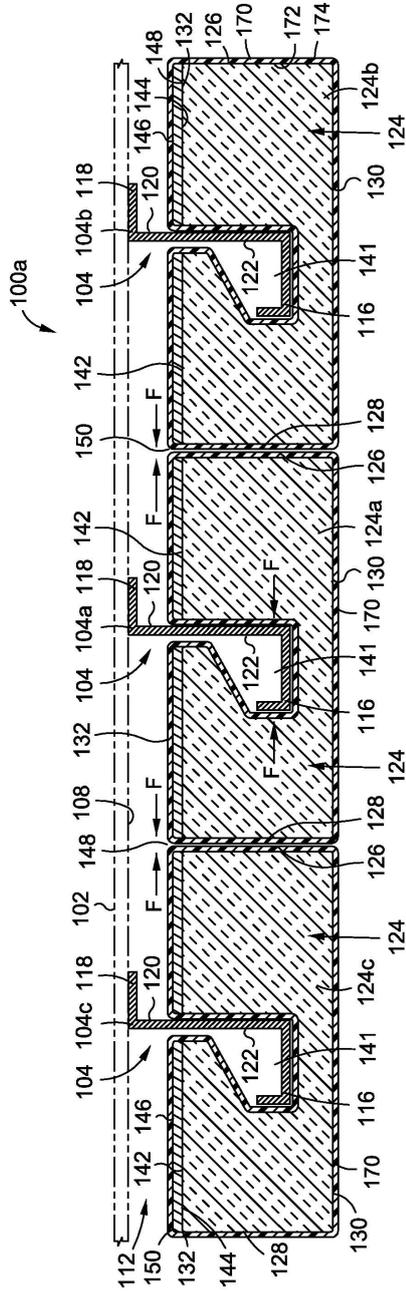


FIG. 5C

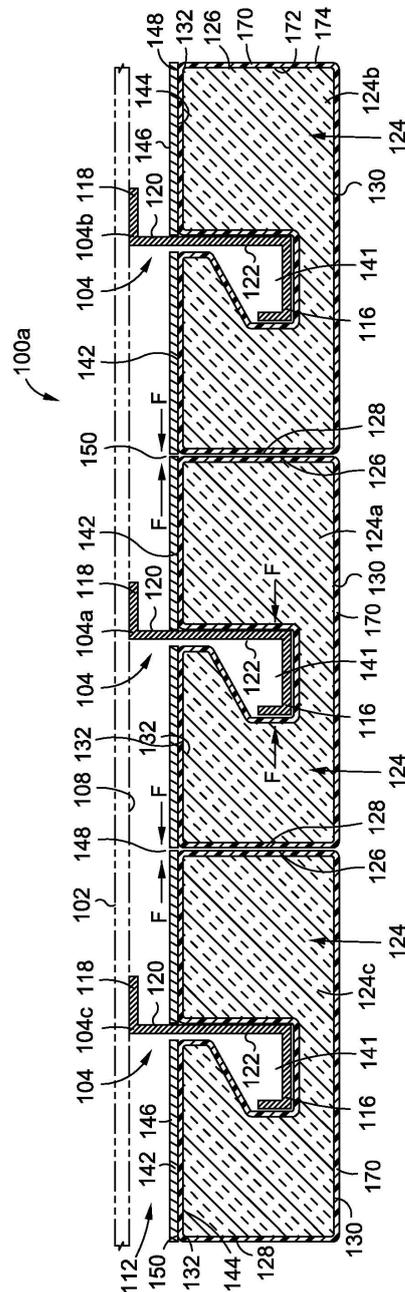


FIG. 5D



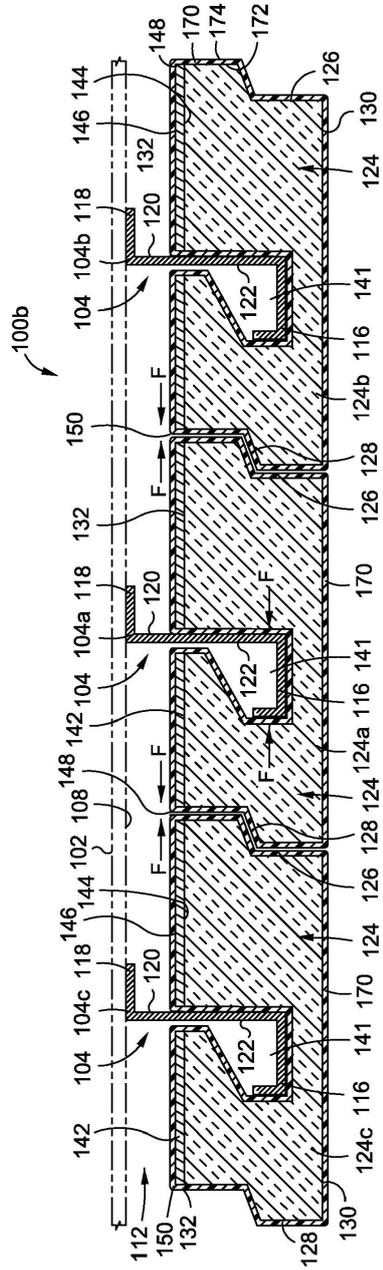


FIG. 6C

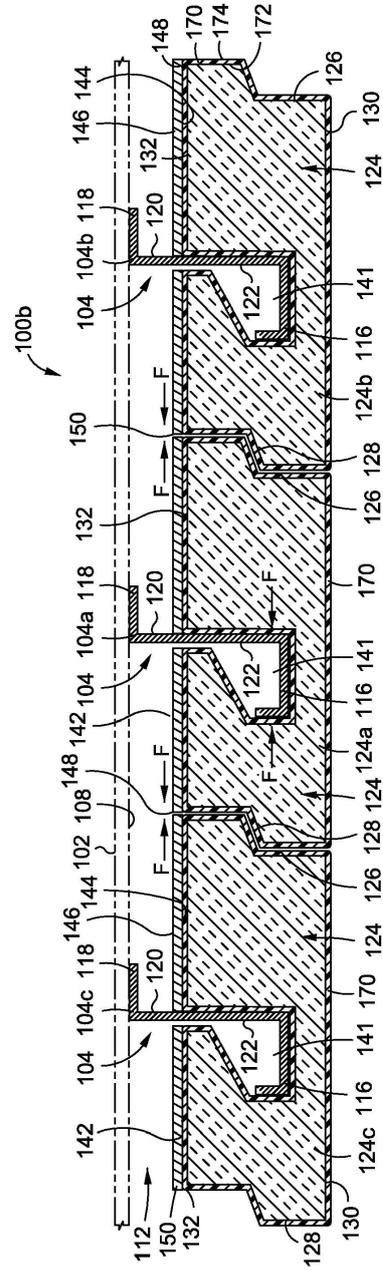


FIG. 6D

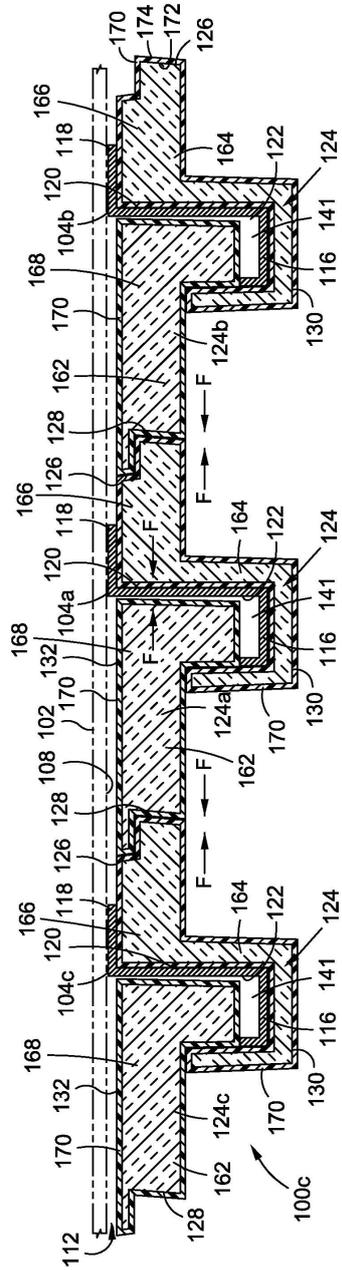


FIG. 7A

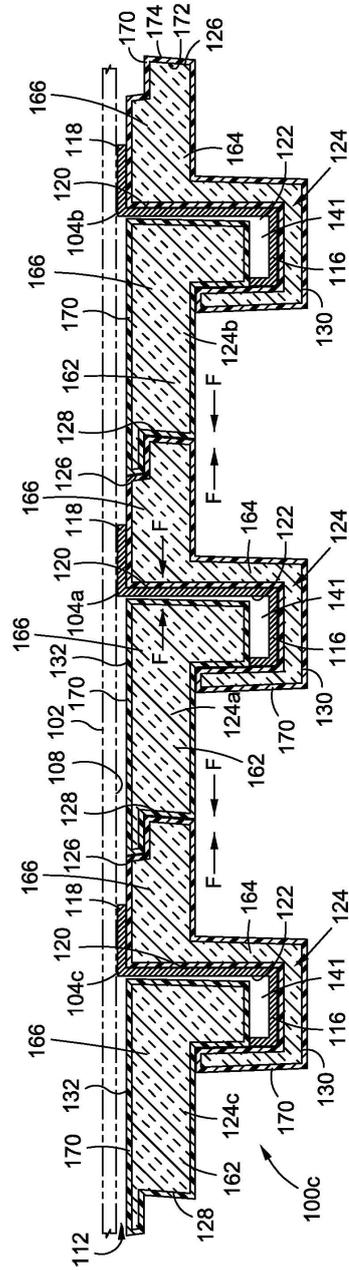


FIG. 7B

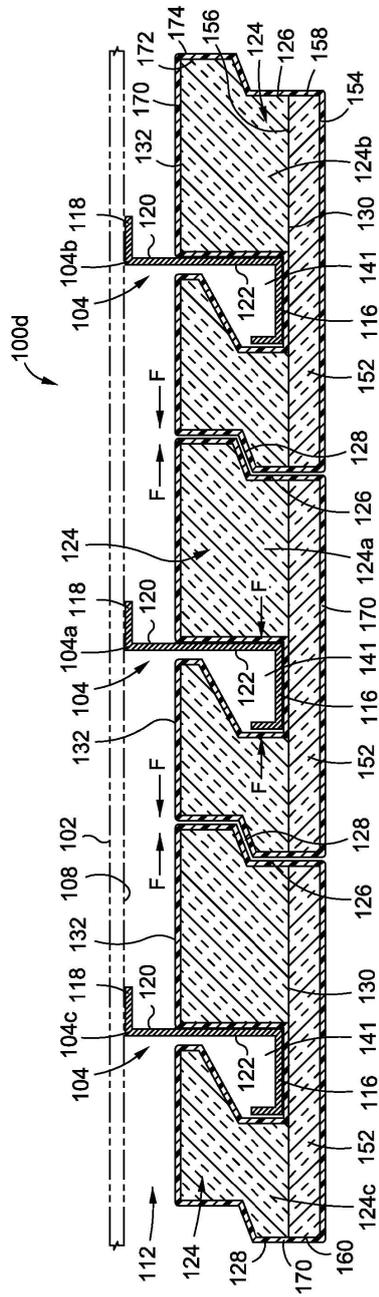


FIG. 8A

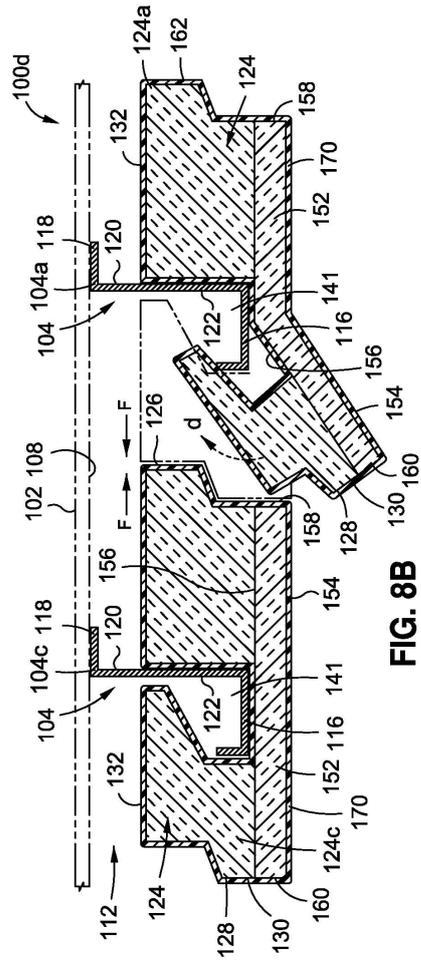


FIG. 8B



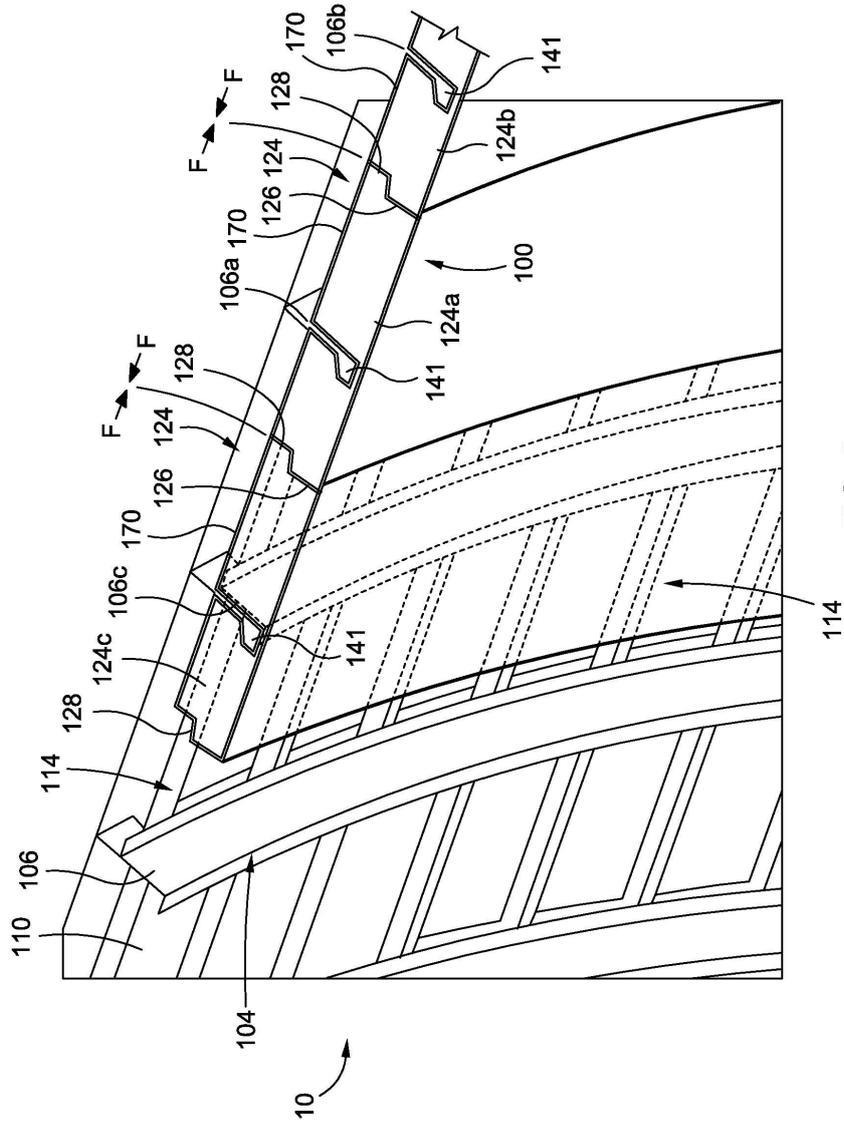


FIG. 9

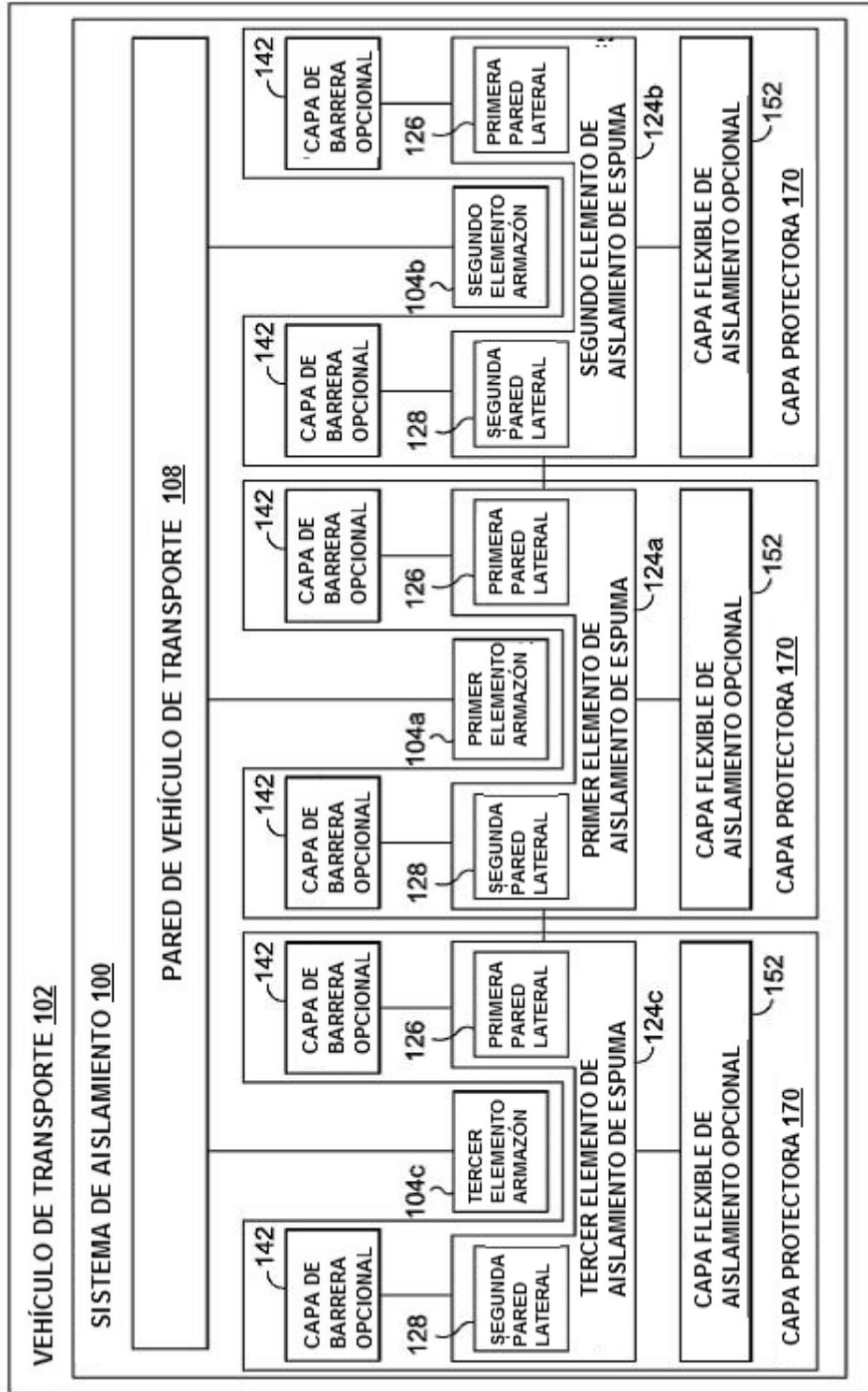


FIG. 10A

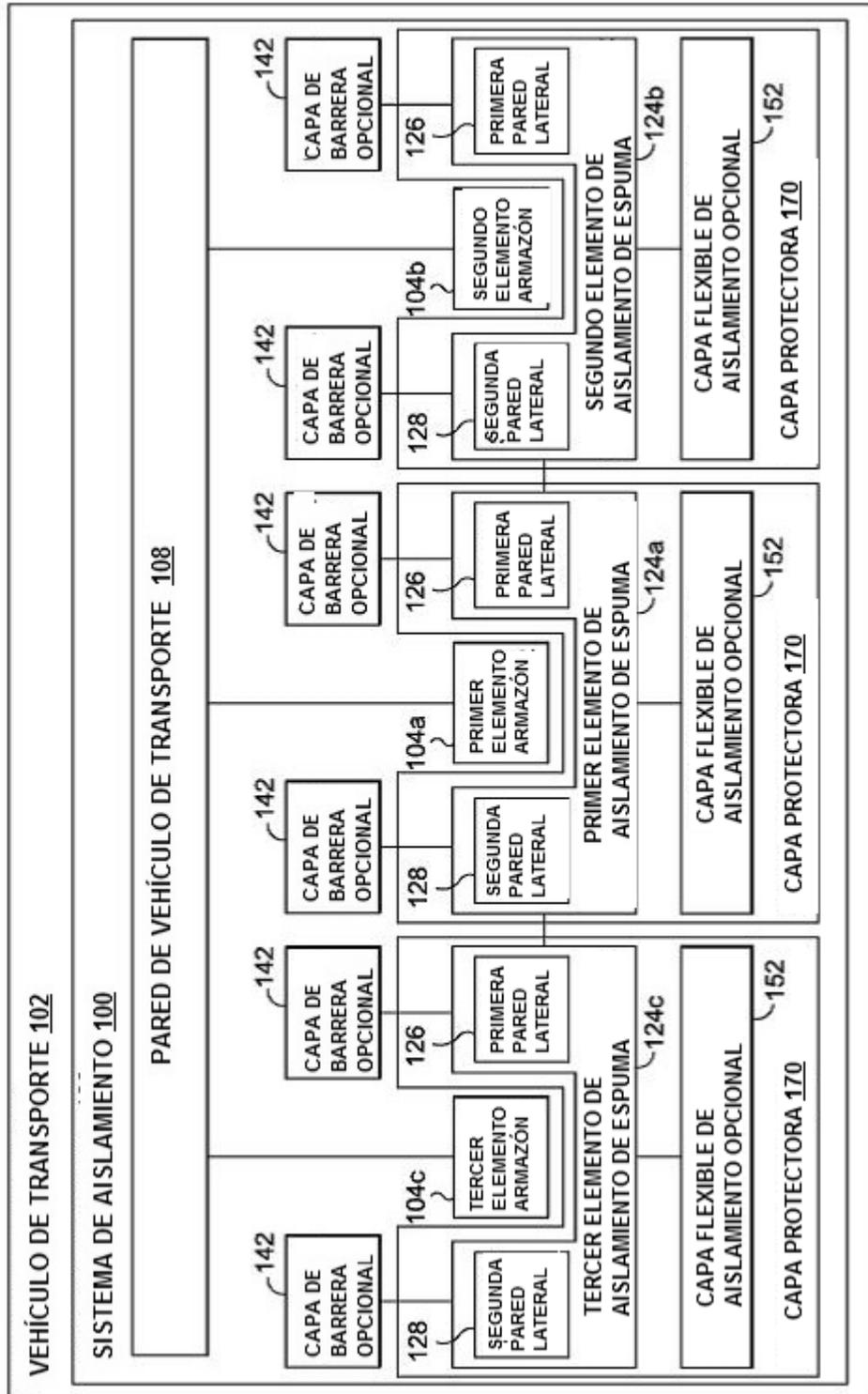
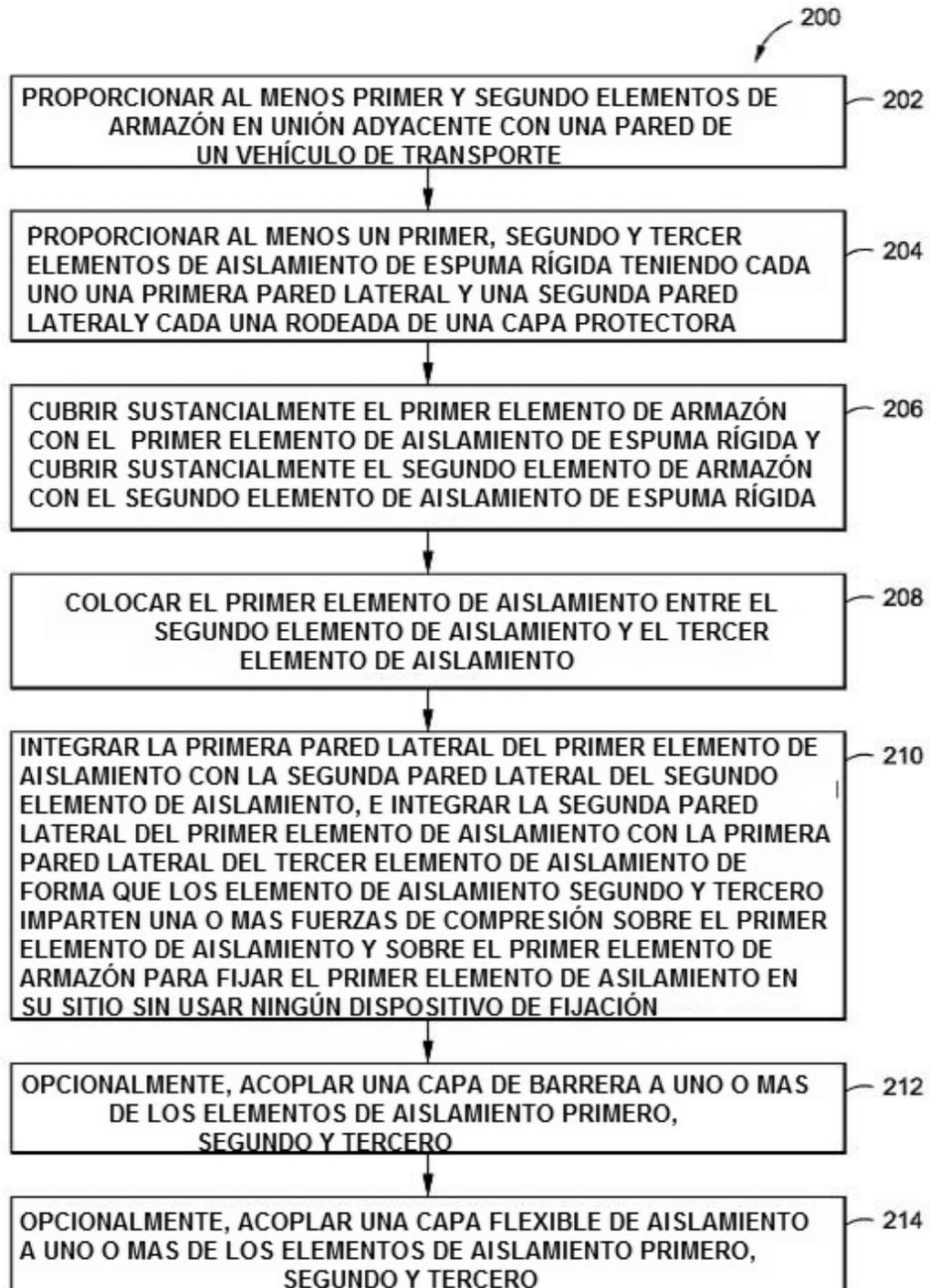


FIG. 10B



**FIG. 11**

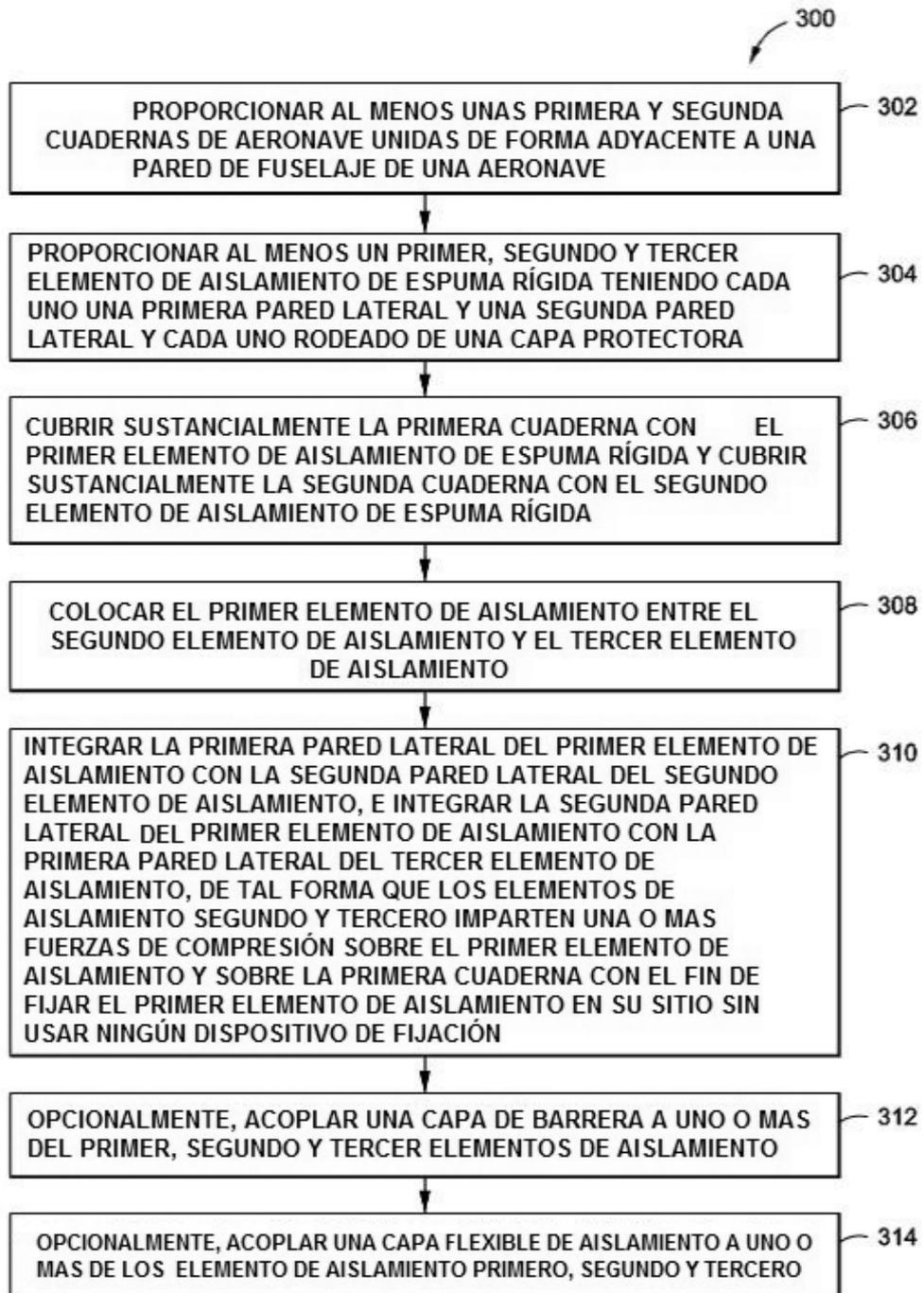


FIG. 12