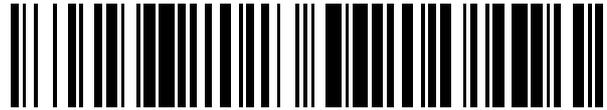


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 932**

51 Int. Cl.:

F16B 11/00 (2006.01)

B32B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2014 E 14172168 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2816242**

54 Título: **Núcleos de nido de abeja con juntas de empalme y métodos de montaje de núcleos de nido de abeja**

30 Prioridad:

17.06.2013 US 201313919182

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

01.03.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DEAN, THOMAS A;
GERKEN, NOEL T;
KNOLL, FREDERICK LEONARD y
WITHNELL, KURT WALTER**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 561 932 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

Núcleos de nido de abeja con juntas de empalme y métodos de montaje de núcleos de nido de abeja

5 Antecedentes

Las estructuras de nido de abeja se utilizan a menudo en la construcción de aviones, debido a que tienen una alta resistencia a relaciones de peso. Dependiendo de la ubicación específica y de la aplicación de una estructura de nido de abeja en un avión, dos o más secciones de nido de abeja pueden ser necesarias y pueden estar unidas entre sí para definir una mayor estructura de nido de abeja. En algunas aplicaciones, la junta entre dos secciones adyacentes de nido de abeja puede afectar a las características de la estructura de nido de abeja, incluyendo la integridad estructural, así como las propiedades acústicas, de la estructura de nido de abeja.

15 Sumario

Los núcleos de nido de abeja para su uso en aplicaciones aeroespaciales y métodos de montaje de núcleos de nido de abeja se divulgan en el presente documento.

En algunas realizaciones, un núcleo de nido de abeja incluye una primera sección de núcleo de nido de abeja, una segunda sección de núcleo de nido de abeja, una lámina de adhesivo de película, y un adhesivo de espuma. La primera sección de núcleo de nido de abeja define una pluralidad de primeras celdas y tiene un primer borde que está generalmente alineado con los ejes longitudinales de las primeras celdas, y un primer lado que es generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las primeras celdas. La segunda sección de núcleo de nido de abeja tiene un segundo borde que está generalmente alineado con los ejes longitudinales de las segundas celdas y que está colocado adyacente, y separado, del primer borde de la primera sección de núcleo de nido de abeja, y un segundo lado que es generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las segundas celdas y que está generalmente alineado con el primer lado de la primera sección de núcleo de nido de abeja. La lámina de adhesivo de película incluye una primera porción que se extiende parcialmente a lo largo del primer lado, una segunda porción que se extiende a lo largo del primer borde, una tercera porción que se extiende a lo largo del segundo borde, y una cuarta porción que se extiende parcialmente a lo largo del segundo lado. La primera y cuarta porciones pueden describirse como bridas de la lámina de adhesivo de película. El adhesivo de espuma se sitúa entre la segunda porción y la tercera porción de la lámina de adhesivo de película.

Algunos métodos de montaje de núcleos de nido de abeja incluyen (i) colocar el adhesivo de espuma en relación con y acoplado con la lámina de película adhesiva de manera que el adhesivo de espuma se adhiere a la lámina de adhesivo de película; (ii) después de la colocación de la espuma adhesiva, doblar la lámina de adhesivo de película sobre el adhesivo de espuma, de modo que se definen dos bridas mediante la lámina de película adhesiva, con las dos bridas que se extienden más allá y no se adhieren al adhesivo de espuma; (iii) tras el plegado, situar la primera sección de núcleo de nido de abeja con respecto a la lámina de adhesivo de película y el adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el primer borde; (iv) tras el plegado, situar la segunda sección de núcleo de nido de abeja con relación a la lámina de adhesivo de película y al adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el segundo borde y de modo que el adhesivo de espuma se coloca entre el primer borde y el segundo borde; (v) después del plegado, colocar una primera de las dos bridas contra el primer lado; y (vi) tras el plegado, colocar una segunda de las dos bridas contra el segundo lado.

Algunos métodos de montaje de un núcleo de nido de abeja de dos secciones de núcleo de nido de abeja incluyen (i) la colocación de una capa de un primer adhesivo entre dos capas de un segundo adhesivo para definir una pila, donde el primer adhesivo está configurado para expandirse en un mayor grado que el segundo adhesivo cuando se calienta; (ii) la colocación de la pila entre los bordes de dos secciones de núcleo de nido de abeja; y (iii) el curado del primer adhesivo para expandir el primer adhesivo, de modo que el segundo adhesivo se adhiere de manera operativa a los bordes de las dos secciones de núcleo de nido de abeja.

El documento EP0798107A2 divulga una estructura de panel, donde al menos una cara del panel está perforada con pequeños orificios.

55 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un ejemplo ilustrativo no exclusivo de un avión.

La figura 2 es una vista isométrica en despiece de una realización ilustrativa de ejemplo, no exclusiva, de una entrada de motor de avión, que incluyendo un barril acústico interior.

La figura 3 es una vista en planta parcial de un núcleo de nido de abeja que incluye una junta de empalme de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 4 es una vista de perfil parcial de una configuración opcional del núcleo de nido de abeja de la figura 3.

La figura 5 es vista parcial de perfil de otra configuración opcional del núcleo de nido de abeja de la figura 3.

La figura 6 ilustra en sección transversal posibles defectos en secciones de núcleo de nido de abeja adyacentes y una junta de empalme correspondiente de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 7 es un diagrama de flujo que representa esquemáticamente los métodos de montaje de núcleos de nido de abeja de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 8 es otro diagrama de flujo que representa esquemáticamente los métodos de montaje de núcleos de nido de abeja de acuerdo con la presente divulgación.

5 La figura 9 es una vista en planta que muestra la colocación de un adhesivo de espuma con respecto a un adhesivo de película como una etapa de un método de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 10 es una vista de perfil que muestra el plegado de la película adhesiva sobre el adhesivo de espuma de la figura 9 como una etapa de un método de acuerdo con la presente divulgación.

10 La figura 11 es una vista de perfil que muestra la colocación de la película adhesiva de la figura 9 contra un borde de una primera sección de núcleo de nido de abeja como una etapa de un método de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 12 es una vista de perfil que muestra la colocación de la película adhesiva de la figura 9 contra un borde de una segunda sección de núcleo de nido de abeja como una etapa de un método de acuerdo con la presente divulgación.

15 La figura 13 es una vista de perfil que muestra la colocación de bridas definidas por la película adhesiva de la figura 9 contra las secciones de núcleo de nido de abeja como una etapa de un método de acuerdo con la presente divulgación.

20 Descripción

Núcleos de nido de abeja para su uso en aplicaciones aeroespaciales, paneles acústicos con núcleos de nido de abeja, barriles acústicos interiores de entradas de motores de aviones, aviones, y métodos de montaje de núcleos de nido de abeja se divulgan en el presente documento. En la figura 1, se ilustra en general un ejemplo de un avión 10. Un avión 10 puede adoptar cualquier forma adecuada, incluyendo aviones comerciales, aviones militares, o cualquier otro tipo de avión adecuado. Aunque la figura 1 ilustra un avión 10 en forma de un avión de ala fija, otros tipos y configuraciones de aviones están dentro del alcance del avión 10 de acuerdo con la presente divulgación, incluyendo (pero no limitado a) giroavión y helicópteros.

30 Un avión 10 incluye una o más estructuras de nido de abeja 12, que son estructuras que definen una pluralidad de celdas alargadas, teniendo típicamente secciones transversales hexagonales, similares a un nido de abeja. Las estructuras de nido de abeja se utilizan en aplicaciones aeroespaciales debido a la alta relación de resistencia-peso. Típicamente, una estructura de nido de abeja incluirá una piel a cada lado de la estructura de nido de abeja. De acuerdo con ello, una estructura de nido de abeja 12, adicional o alternativamente puede describirse como un núcleo de nido de abeja 12. Como ejemplos ilustrativos, no exclusivos, los núcleos de nido de abeja pueden ser utilizados en tales estructuras de los aviones como las alas 14, fuselajes 16, estabilizadores horizontales 18, estabilizadores verticales 22, y carcasas del motor 24; sin embargo, otros componentes de aviones 10 adicional o alternativamente pueden incluir núcleos de nido de abeja 12.

40 En algunas aplicaciones, puede ser deseable utilizar núcleos de nido de abeja dentro de los paneles acústicos 26, que son elementos estructurales de aviones que están configurados, o diseñados, para filtrar longitudes de onda específicas de sonido. Por ejemplo, la entrada 28 de una carcasa de motor 24 de un avión puede incluir un panel acústico que tiene un núcleo de nido de abeja, con el panel acústico que está específicamente diseñado y configurado para filtrar el ruido asociado con el ventilador del motor, y por lo tanto para reducir el volumen de ruido que llega a los pasajeros dentro del fuselaje del avión y de las personas fuera del avión, incluyendo las del suelo, etc. La figura 2 proporciona una vista en despiece de una realización ilustrativa de ejemplo, no exclusiva, de una entrada de motor de avión 28 que incluye un panel acústico 26 en forma de un barril acústico interior 30. Otras aplicaciones de los paneles acústicos también están dentro del alcance de la presente divulgación y pueden ser utilizados dentro de los aviones 10.

50 Volviendo ahora a las figuras 3-4, los núcleos de nido de abeja 12 de acuerdo con la presente divulgación se presentan de forma esquemática, la figura 3 representa una vista en planta y la figura 4 representa una vista de perfil. Como se ilustra, un núcleo de nido de abeja 12 incluye al menos dos secciones, indicadas en este documento como una primera sección de núcleo de nido de abeja 40 y una segunda sección de núcleo de nido de abeja 42, que están unidas operativamente entre sí mediante una lámina de adhesivo de película 44, y un adhesivo de espuma 46 para definir una junta de empalme 48. Los núcleos de nido de abeja montados a partir de dos o más secciones, adicional o alternativamente, pueden indicarse como segmentos de nido de abeja, mantas de nido de abeja, y/o conjuntos de nido de abeja.

60 Cada sección de núcleo de nido de abeja se puede describir como que incluye una pluralidad de paredes 50 que definen una pluralidad de celdas alargadas 52. Las paredes 50 adicional o alternativamente pueden describirse como ligamentos 50. En el ejemplo esquemático de la figura 3, las celdas son hexagonales en sección transversal; sin embargo, también se pueden utilizar otras formas y configuraciones. Secciones de núcleo de nido de abeja pueden construirse de cualquier material adecuado, dependiendo de la aplicación, por lo tanto, incluyendo (pero no limitados a) aluminio, fibra de vidrio, y fibra de materiales compuestos reforzados, tales como polímeros reforzados con fibras de aramida o de carbono.

- Como se ha mencionado, la primera sección de núcleo de nido de abeja 40 y la segunda sección de núcleo de nido de abeja 42 están unidas operativamente juntas en una junta de empalme 48. Más específicamente, un borde 54 de la primera estructura de núcleo de nido de abeja está unido operativamente a un borde 56 de la segunda sección de núcleo de nido de abeja en la junta de empalme. Como se usa en este documento, un "borde" de una sección de núcleo de nido de abeja se refiere a un lado de la sección de núcleo de nido de abeja que está generalmente alineado con los ejes longitudinales de las celdas 52, y generalmente está asociado con el espesor de la sección de núcleo de nido de abeja, en contraste a los lados de secciones de núcleo de nido de abeja que son generalmente perpendiculares a los ejes longitudinales de las celdas. Sin embargo, los bordes 54, 56 no están definidos, y no definen, superficies continuas a lo largo de los bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja. Más bien, los bordes están al menos parcialmente definidos por porciones de las paredes 50 y las celdas 52 que terminan en los respectivos bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja. Es decir, cada una de las secciones de núcleo de nido de abeja puede describirse como que incluye una pluralidad de celdas parciales de borde 59 que están separadas a lo largo de un borde respectivo de una sección de núcleo de nido de abeja.
- En este documento, la primera sección de núcleo de nido de abeja 40 también se describe como que incluye al menos un lado 58 que es generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las celdas y, por lo tanto, es generalmente transversal al borde 54 de la primera sección de núcleo de nido de abeja, y la segunda sección de núcleo de nido de abeja 42 también se describe como que incluye al menos un lado 60 que es generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las celdas y, por lo tanto, que es generalmente transversal al borde 56 de la segunda sección de núcleo de nido de abeja, como se indica en la figura 4. Los lados 58, 60 no están definidos, y no definen, superficies continuas, sino que se definen por los extremos terminales de las paredes 50 de las respectivas secciones de núcleo de nido de abeja.
- El adhesivo de película 44 incluye una primera porción 62 que se extiende parcialmente a lo largo del lado 58 de la primera sección de núcleo de nido de abeja 40, una segunda porción 64 que se extiende a lo largo del borde 54 de la primera sección de núcleo de nido de abeja, una tercera porción 66 que se extiende lo largo del borde 56 de la segunda sección de núcleo de nido de abeja 42, y una cuarta porción 68 que se extiende parcialmente a lo largo del lado 60 de la segunda sección de núcleo de nido de abeja. Las porciones 62 y 68 adicional o alternativamente pueden describirse como bridas 62, 68, porque se extienden en un ángulo relativo a las porciones 64, 66 parcialmente a lo largo de los lados 58, 60 de las secciones de núcleo de nido de abeja 40, 42.
- El adhesivo de película 44 de un núcleo de nido de abeja 12 puede adoptar cualquier forma adecuada y construirse de cualquier material adecuado, de tal manera que se configura para adherirse operativamente, o acoplarse directamente de otro modo a los bordes 54, 56 y los lados 58, 60 de la primera y segunda secciones de núcleo de nido de abeja 40, 42. Como un ejemplo ilustrativo, no exclusivo, el adhesivo de película puede incluir una capa de resina soportada sobre un soporte, tal como un vehículo que incluye una tejido de soporte de fibra de vidrio, fibra de carbono, o polímero (tal como poliéster o nylon) o una capa de tejido pre-impregnado. Un tejido pre-impregnado incluye fibras (por ejemplo, carbono, fibra de vidrio, aramida, etc.) que están pre-impregnadas con un material de unión asociado. Típicamente, el material de unión de tejido pre-impregnado se cura parcialmente, o se curado previamente, para permitir la manipulación del tejido. Otros ejemplos ilustrativos, no exclusivos, de adhesivos de película adecuados incluyen (pero no se limitan a) aquellos que incluyen uno o más de una resina epoxi, una bismaleimida, y una poliimida.
- El adhesivo de espuma 46 está colocado entre la segunda porción 64 y la tercera porción 66 de la lámina de adhesivo de película 44, con una quinta porción 70 de la lámina de adhesivo de película que define una región de transición entre la segunda y tercera porciones, como se ilustra en la figura 4. En algunas realizaciones, el adhesivo de espuma puede describirse como que está intercalado entre la segunda y tercera porciones de la película adhesiva.
- La espuma adhesiva 46 puede adoptar cualquier forma adecuada y puede construirse a partir de cualquier material adecuado. En algunas realizaciones, el adhesivo es un adhesivo de espuma de espuma expandida, tal como un adhesivo de espuma curada. Es decir, como se describe más detalle en este documento, el adhesivo de espuma, antes del montaje de un núcleo de nido de abeja 12, puede estar configurado para expandirse en espesor cuando se calienta. En otras palabras, el calentamiento de un adhesivo de espuma sin curar puede provocar que el adhesivo de espuma se expanda en espesor, proporcionando así una fuerza motriz contra la lámina de adhesivo de película, que se coloca en lados opuestos de la espuma adhesiva.
- Ejemplos ilustrativos, no exclusivos, de adhesivos de espuma que se pueden utilizar con un núcleo de nido de abeja incluyen (pero no se limitan a) adhesivos de espuma a base de epoxi, adhesivos de espuma que están configurados para ampliarse hasta 2-3 veces en espesor cuando están curados, adhesivos de espuma de celda abierta, adhesivos de espuma de celda cerrada, adhesivos de espuma que cumplen la Especificación de materiales de Boeing (BMS) 5-90, y el adhesivo epoxi espumante Cytec™ FM 490.
- La junta de empalme 48 de un núcleo de nido de abeja 12 puede tener cualquier forma y configuración adecuadas. Por ejemplo, como generalmente se ilustra esquemáticamente en la figura 4, el borde 54 de la primera sección de núcleo de nido de abeja 40 puede ser generalmente paralelo al borde 56 de la segunda sección del núcleo de nido

de abeja 42. En algunas de tales realizaciones, aunque no es necesario, los bordes pueden ser generalmente paralelos a los ejes longitudinales de las celdas 52, o al menos a las celdas 52 que son adyacentes a los bordes 54, 56 de las secciones de núcleo de nido de abeja.

5 Sin embargo, también está dentro del alcance de la presente divulgación que los bordes 54, 56 no sean paralelos entre sí y/o no sean paralelos a los ejes longitudinales de las celdas 52 de las respectivas secciones de núcleo de nido de abeja. Por ejemplo, la figura 5 ilustra esquemáticamente otro ejemplo ilustrativo, no exclusivo, de una junta de empalme 48, donde el borde 54 no es paralelo al borde 56, y donde los bordes 54, 56 no son paralelos a los respectivos ejes longitudinales de las celdas 52. También dentro del alcance de la presente divulgación hay juntas
10 de empalme en las que uno de los dos bordes es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las celdas, mientras que el otro de los dos bordes no es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las celdas.

Adicional o alternativamente, las juntas de empalme pueden variar en configuración a lo largo de la longitud de la junta de empalme, por ejemplo, de tal manera que un perfil de la sección transversal está configurado de manera similar a la representación esquemática de la figura 4, y otro perfil de sección transversal está configurado similar a la representación esquemática de la figura 5. Por ejemplo, cuando se crea una sección de núcleo de nido de abeja a partir de una estructura de núcleo de nido de abeja más grande, como por corte u otro mecanizado, el borde resultante puede no ser precisamente plano. Adicional o alternativamente, está dentro del alcance de la presente divulgación que se puede desear que el borde no sea precisamente plano, por ejemplo, cuando se crean núcleos de
15 nido de abeja 12 que los mismos no están destinados a ser precisamente planos, como los que se utilizan en una aplicación curvada u otra aplicación contorneada, incluyendo aplicaciones en las que el núcleo de nido de abeja resulta en un contorno complejo en más de dos dimensiones.

En algunas realizaciones, tal como se ilustra esquemáticamente y, opcionalmente, en las figuras 3-4 en líneas de puntos y rayas y como se describe en más detalle en este documento, el adhesivo de espuma 46 puede sobresalir de o extenderse de otro modo más allá del volumen definido directamente entre los bordes 54, 56 y las porciones 64, 66 de la lámina de adhesivo de película. Por otra parte, como se ilustra, el adhesivo de espuma puede extenderse por lo menos parcialmente en una o ambas de la primera porción 62 y/o la cuarta porción 68 de la lámina de adhesivo de película 44. Dicha porción de adhesivo de espuma puede describirse como una porción de derrame
25 72, ya que puede resultar durante un proceso de curado del adhesivo de espuma, donde el adhesivo de espuma se expande desde entre los bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja y en y sobre las bridas definidas por la lámina de película adhesiva. En tales realizaciones, las bridas de la lámina de adhesivo de película pueden evitar, o al menos limitar, que el adhesivo de espuma se derrame, o entre de otra manera, en volúmenes internos de una o más celdas 52 de las secciones de núcleo de nido de abeja. Dependiendo de la aplicación final del núcleo de nido de abeja, una porción de derrame se puede mantener en su lugar o puede eliminarse selectivamente, tal como para configurar una superficie para la posterior unión de una piel u otra estructura.
30

Con referencia al ejemplo ilustrativo, no exclusivo, de un núcleo de nido de abeja 12, que se ilustra en sección transversal en la figura 6, los bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja pueden describirse como que están definidos por una pluralidad de ligamentos de borde, o paredes de borde, 74. Sin embargo, cuando se crea una sección de núcleo de nido de abeja a partir de una estructura de núcleo de nido de abeja más grande, como por corte u otro mecanizado, los ligamentos de borde pueden variar en anchura, y en algunos casos, incluso pueden faltar, dependiendo del proceso utilizado para crear las secciones de núcleo de nido de abeja. Por consiguiente, en algunas realizaciones, la pluralidad de ligamentos de borde que abarcan un borde de una sección de núcleo de nido de abeja pueden describirse como que tienen diferentes dimensiones. Adicional o alternativamente, en realizaciones en las que uno o más ligamentos de borde están ausentes todos juntos, la pluralidad de ligamentos de borde pueden describirse como que están separados no uniformemente a lo largo de, y/o como no estando alineados a lo largo de, el borde de la sección de núcleo de nido de abeja.
35

Adicionalmente o alternativamente, en algunas realizaciones, los bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja se pueden definir mediante una pluralidad de celdas parciales de borde 59 con al menos una celda de borde parcial que tiene una configuración diferente que al menos otra celda parcial de borde. Esta configuración opcional se ilustra en la figura 6 con respecto a los dos bordes 54, 56. Es decir, en el ejemplo ilustrado, un ligamento de borde no se encuentra en al menos una posición entre las celdas de borde parciales adyacentes en ambos de los
40 dos bordes, lo que resulta en diferentes formas y tamaños de celdas de borde parciales.

En tales realizaciones de núcleos de nido de abeja 12 que incluyen paredes de borde de diferentes dimensiones y/o celdas de borde parciales configuradas de formas diferentes, la lámina de adhesivo de película 44 puede no ser plana a lo largo de uno o ambos de los bordes de las secciones de núcleo de nido de abeja, tal como se ilustra en el ejemplo de la figura 6. Por otra parte, en tales realizaciones, el adhesivo de espuma 46 varía en espesor entre el primer borde y el segundo borde. Dicho de otra manera, en tales realizaciones, el adhesivo de espuma varía en espesor a lo largo de la junta de empalme 48.
45

En algunas realizaciones de núcleos de nido de abeja 12, al menos un subconjunto de las celdas del borde parciales 59 de una sección de núcleo de nido de abeja puede no estar totalmente rellena de la lámina de película adhesiva 44 y del adhesivo de espuma 46. Dicho de otro modo, en algunas realizaciones, al menos un subconjunto de celdas
50

de borde parciales y la lámina de adhesivo de película pueden definir huecos entre las paredes de las celdas de borde parciales y la lámina de película adhesiva. En otras palabras, en algunas realizaciones, el adhesivo de película y el adhesivo de espuma no llenan completamente las celdas de borde parciales.

5 En algunas realizaciones, tal como se ilustran opcionalmente en la figura 6 en líneas de trazos, la lámina de adhesivo de película 44 puede ondular generalmente a lo largo de un borde de una sección de núcleo de nido de abeja, de manera que la lámina de adhesivo de película se extiende parcialmente en al menos un subconjunto de primeras celdas parciales. Tal configuración puede ser el resultado de la curación del adhesivo de espuma, que, en algunas realizaciones, como se describe en el presente documento, está configurado para expandirse cuando se
10 somete a calor. Como resultado de la expansión del adhesivo de espuma, y en función de las propiedades de la película adhesiva, la película adhesiva puede ser obligada a fruncirse, o a sobresalir o expandirse de otra manera, en las celdas de borde parcial de una sección de núcleo de nido de abeja.

15 Como se ha expuesto, en algunas aplicaciones, puede ser deseable utilizar un núcleo de nido de abeja 12 con tales elementos estructurales de un avión como paneles acústicos. En consecuencia, como se ilustra esquemáticamente y, opcionalmente, en las figuras 4 y 5, un núcleo de nido de abeja puede incluir una piel 76 que está unida operativamente a los lados 58, 60 de las secciones de núcleo de nido de abeja 40, 42, también se extiende sobre las bridas 62, 68 de la lámina de adhesivo de película. Un núcleo de nido de abeja también puede incluir una piel 78 que está acoplada operativamente a las secciones de núcleo de nido de abeja de la misma frente a los lados 58, 60. En
20 algunas de tales realizaciones, tales como cuando el núcleo de nido de abeja se utiliza como un panel acústico, una de las pieles 76, 78 puede estar libre de perforaciones, mientras que la otra de las pieles define una pluralidad de perforaciones. En algunas realizaciones, el panel acústico puede ajustarse para un propósito predeterminado, tal como para su instalación como un barril acústico interior de una entrada del motor del avión; sin embargo, otras aplicaciones también están dentro del alcance de la presente divulgación.

25 Las figuras 7-8 proporcionan diagramas de flujo que representan esquemáticamente ejemplos ilustrativos, no exclusivos, de métodos 100 de montaje de núcleos de nido de abeja, o segmentos, de al menos dos secciones de núcleo de nido de abeja. En estos diagramas de flujo, algunas etapas se ilustran en las cajas de trazos que indican que tales etapas pueden ser opcionales o pueden corresponder a una versión opcional de un método de acuerdo con la presente divulgación. Es decir, no todos los métodos de acuerdo con la presente divulgación requieren incluir las etapas ilustrados en cajas sólidas. Los métodos y las etapas ilustradas en las figuras 7-8 no son limitativos y otros métodos y etapas están dentro del alcance de la presente divulgación, incluyendo los métodos que tienen mayor o menor que el número de etapas ilustradas, como se entiende a partir de las descripciones en el presente documento. Por otra parte, los núcleos de nido de abeja 12 de acuerdo con la presente divulgación no están obligados a montarse utilizando un método 100 de acuerdo con la presente divulgación, y no se quiere un método
30 100 para producir un núcleo de nido de abeja 12 de acuerdo con la presente divulgación, ya que otras configuraciones de núcleos y estructuras de nido de abeja también se pueden montar utilizando un método 100.

35 Empezando con la figura 7, un primer conjunto de métodos 100, que se indican como los métodos 102, pueden incluir la colocación de una capa de un primer adhesivo entre dos capas de un segundo adhesivo para definir una pila, como se indica en 104, la colocación de la pila entre los bordes de dos secciones de núcleo de nido de abeja, como se indica en 106, y luego curando el segundo adhesivo, como se indica en 108. En tales métodos, el primer adhesivo está configurado para expandirse a un mayor grado que el segundo adhesivo cuando se calienta. En consecuencia, el curado 108 resulta en la expansión del primer adhesivo, de modo que el segundo adhesivo se adhiere de manera operativa a los bordes de las dos secciones de núcleo de nido de abeja. Como ejemplos ilustrativos, no exclusivos, el primer adhesivo puede ser un adhesivo de espuma, tal como se describe en el presente documento, y el segundo adhesivo puede ser un adhesivo de película, tal como se describe en el presente documento.

40 En algunos métodos 102, aunque no es necesario, la colocación 104 puede incluir la envoltura, o el plegado, del segundo adhesivo alrededor de tres lados del primer adhesivo. Adicional o alternativamente, la colocación 104 puede incluir, y/o puede describirse como, la intercalación del primer adhesivo entre las porciones del segundo adhesivo.

45 Como opcionalmente se indica en la figura 7, un método 102 también puede incluir formar dos alas del segundo adhesivo sobre lados de las dos secciones de núcleo de nido de abeja para impedir que el primer adhesivo penetre en las celdas de las dos secciones de núcleo de nido de abeja durante la etapa de curado, como se indica en 110.

50 Con referencia ahora a la figura 8, un segundo conjunto de métodos 100, indicados como métodos 112, están esquemáticamente representados. Un método 112 es un ejemplo de un método 100 que puede ser utilizado para construir un núcleo de nido de abeja 12 de acuerdo con la presente divulgación. Como se ilustra generalmente en la figura 8 y con referencia a las figuras 9-13, un método 112 incluye (i) colocar el adhesivo de espuma 46 en relación con, y acoplado con, la lámina de adhesivo de película 44, de manera que el adhesivo de espuma se adhiere a la lámina de película adhesiva, como se indica en 114 en la figura 8 y como se ilustra esquemáticamente en la figura 9;
55 (ii) después de la colocación 114, doblar la lámina de adhesivo de película sobre el adhesivo de espuma, de modo que dos bridas 62, 68 estén definidas por la lámina de película adhesiva, con las dos bridas que se extienden más

allá de y no se adhieren al adhesivo de espuma, como se indica en 116 en la figura 8 y como se ilustra esquemáticamente en la figura 10; (iii) tras el plegado 116, colocar la primera sección de núcleo de nido de abeja 40 con relación a la lámina de adhesivo de película y al adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el borde 54 de la primera sección de núcleo de nido de abeja, como se indica en 118 en la figura 8 y como se ilustra esquemáticamente en la figura 11; (iv) también después del plegado 116, colocar la segunda sección de núcleo de nido de abeja 42 con relación a la lámina de adhesivo de película y al adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el borde 56 de la segunda sección de núcleo de nido de abeja, y de manera que el adhesivo de espuma se coloca entre los bordes 54, 56, como también se indica en 118 en la figura 8 y como se ilustra esquemáticamente en la figura 12; y (v) también después del plegado 116, colocar las bridas 62, 68 contra los lados 58, 60, respectivamente, de la primera y segunda secciones de núcleo de nido de abeja, como se indica en 120 en la figura 8 y como se ilustra esquemáticamente en la figura 13.

Como se indica opcionalmente en la figura 8, un método 112 puede incluir también antes del plegado 116, la colocación de una o más barreras temporales 80 con relación a la lámina de adhesivo de película 44, que cubre una o ambas de las regiones de la lámina de película adhesiva que se convierten en una o ambas de las dos bridas 62, 68 después del plegado 116 para evitar que las dos bridas se adhieran juntas, como se indica en 122 y como se ilustra esquemáticamente y, opcionalmente, en la figura 9. Por ejemplo, tal como se entiende con referencia a la figura 10, una o dos barreras temporales 80 separarán las dos bridas 62, 68, evitando así que se adhieran juntas. Ejemplos ilustrativos no exclusivos de barreras temporales adecuadas incluyen (pero no se limitan a) películas antiadherentes y no humectantes, como construidas de etileno propileno fluorado.

En algunos métodos 112, tal como se representa en la figura 9, dos barreras temporales 80 pueden colocarse por separado en relación con las dos regiones de la lámina de película adhesiva que se convertirán en las dos bridas 62, 68. Sin embargo, también está dentro del alcance de la presente divulgación que dos barreras temporales puedan colocarse, apiladas, con relación a la lámina de adhesivo de película para cubrir una sola región de la lámina de adhesivo de película que se convierte en una de las dos bridas. A continuación, cuando la lámina de adhesivo de película se pliega sobre el adhesivo de espuma, la otra de las dos bridas se puede colocar contra una de las barreras temporales. Otras formas de evitar adecuadamente que las dos bridas 62, 68 se adhieran entre sí también pueden implementarse en un método 112 de acuerdo con la presente divulgación.

Después de que las bridas 62, 68 se hayan unido operativamente adheridas a los lados 58, 60 de las secciones de núcleo de nido de abeja 40, 42, las barreras temporales 80 se pueden eliminar, por ejemplo, para la posterior unión de una piel al núcleo de nido de abeja.

En algunos métodos 112, el adhesivo de película 44 puede incluir un respaldo temporal, o portador, que se adhiere temporalmente a un lado de la película adhesiva. En consecuencia, algunos métodos 112 pueden incluir además antes de la colocación 118, la eliminación de un respaldo de la lámina de película adhesiva al menos dentro de las regiones de la lámina de adhesivo de película que se acoplan con los bordes 54, 56 de la primera y segunda secciones de núcleo de nido de abeja, respectivamente, para permitir la adhesión de la lámina de película adhesiva a los bordes, como se indica en 124 en la figura 8.

A continuación, como se indica en 126 en la figura 8, algunos métodos 112 también pueden incluir a continuación el posicionamiento 118 y la colocación 120, curando el adhesivo de espuma 46 de manera que se expanda entre los bordes 54, 56. En algunos de dichos métodos, durante el curado 126, las dos bridas 62, 68 restringen el adhesivo de espuma entre en las celdas de la primera y segunda secciones de núcleo de nido de abeja a través de los mismos lados 58, 60. Además, en algunos de dichos métodos, el curado resulta en que la lámina de adhesivo de película se adhiere operativamente a los bordes 54, 56 de las secciones de núcleo de nido de abeja. Adicional o alternativamente, en algunos métodos, el curado resulta en que la lámina de adhesivo película se extiende sólo parcialmente en al menos un subconjunto de la pluralidad de celdas de borde parciales 59, tal como se ha descrito anteriormente y, como opcionalmente se ilustra en la figura 6.

En algunos métodos 112, el curado se puede describir como, o como que incluye, la expansión del adhesivo de espuma 46 para adherir operativamente la lámina de película adhesiva 44 a los bordes 54, 56 de las secciones de núcleo de nido de abeja. Adicional o alternativamente, en algunos de los métodos 112, el curado se puede describir como, o como que incluye, la expansión del adhesivo de espuma para proporcionar una fuerza motriz para el contacto entre la lámina de adhesivo de película y los bordes 54, 56 de las secciones de núcleo de nido de abeja.

Ejemplos ilustrativos, no exclusivos de la materia objeto de la invención de acuerdo con la presente divulgación se describen en los siguientes párrafos enumerados:

A. Un núcleo de nido de abeja para su uso en una aplicación aeroespacial, comprendiendo el núcleo de nido de abeja: una primera sección de núcleo de nido de abeja que define una pluralidad de primeras celdas, donde la primera sección de núcleo de nido de abeja tiene (i) un primer borde alineado generalmente con los ejes longitudinales de las primeras celdas, y (ii) un primer lado generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las primeras celdas; una segunda sección de núcleo de nido de abeja que define una pluralidad de segundas celdas, donde la segunda sección de núcleo de nido de abeja tiene (i) un segundo borde generalmente alineado

con los ejes longitudinales de las segundas celdas y posicionado adyacente al, y separado del, primera borde, y (ii) un segundo lado generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las segundas celdas y generalmente alineado con el primer lado; una lámina de película adhesiva que incluye una primera porción que se extiende parcialmente a lo largo del primer lado, una segunda porción que se extiende a lo largo del primer borde, una

5

tercera porción que se extiende a lo largo del segundo borde, y una cuarta porción que se extiende parcialmente a lo largo del segundo lado; y un adhesivo de espuma posicionado entre la segunda porción y la tercera porción de la lámina de adhesivo de película.

10

A1. El núcleo de nido de abeja del párrafo A, donde la primera sección de núcleo de nido de abeja y la segunda sección de núcleo de nido de abeja se construyen de uno o más de aluminio, fibra de vidrio, o fibra de material compuesto reforzado.

15

A2. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A1, donde el adhesivo de película incluye una capa de adhesivo sobre un soporte, donde la capa adhesiva se adhiere a la primera sección de núcleo de nido de abeja y de la segunda sección de núcleo de nido de abeja y el portador se adhieren al adhesivo de espuma, opcionalmente donde el soporte incluye una tela de soporte de fibra de vidrio o fibra de carbono y, opcionalmente, donde el soporte incluye una capa de tejido pre-impregnado.

20

A3. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A2, donde el adhesivo de espuma incluye un adhesivo de espuma expandida, un adhesivo de espuma curada, un adhesivo espuma a base de epoxi, un adhesivo de espuma de celda abierta, un adhesivo de espuma de celdas cerradas, y/o un adhesivo de espuma que cumple con la Especificación de materiales de Boeing (BMS) 5-90.

25

A4. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A3, donde el primer borde es generalmente paralelo al segundo borde.

A5. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A4, donde el primer borde es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las primeras celdas.

30

A6. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A5, donde el segundo borde es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las segundas celdas.

A7. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A3, donde el primer borde está en un ángulo respecto a los ejes longitudinales de las primeras celdas.

35

A8. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A3 y A7, donde el segundo borde está en un ángulo respecto a los ejes longitudinales de las segundas celdas.

40

A9. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A3 y A7-A8, donde el primer borde está en un ángulo con respecto al segundo borde.

A10. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A9, donde el adhesivo de espuma se extiende al menos parcialmente sobre una porción de la lámina de película adhesiva que se extiende parcialmente a lo largo del primer lado.

45

A11. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A10, donde el adhesivo de espuma se extiende al menos parcialmente sobre una porción de la lámina de película adhesiva que se extiende parcialmente a lo largo del segundo lado.

50

A12. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A11, donde el primer borde se define por una pluralidad de primeros ligamentos de borde; y donde (i) la pluralidad de primeros ligamentos de borde incluye ligamentos de diferentes dimensiones, y/o (ii) la pluralidad de primeros ligamentos de borde no están separados uniformemente a lo largo del primer borde.

55

A13. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A12, donde el segundo borde está definido por una pluralidad de segundos ligamentos de borde; y donde (i) la pluralidad de segundos ligamentos de borde incluyen ligamentos de diferentes dimensiones, y/o (ii) la pluralidad de segundos ligamentos de borde no están separados uniformemente a lo largo del segundo borde.

60

A14. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A13, donde la lámina de adhesivo de película no es plana a lo largo del primer borde.

A15. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A14, donde la lámina de adhesivo de película no es plana a lo largo del segundo borde.

65

A16. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A15, donde el primer borde se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde al menos una primera celda parcial de borde tiene una configuración diferente que al menos otra primera celda parcial de borde.

A17. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A16, donde el segundo borde está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde al menos una segunda celda parcial de borde tiene una configuración diferente que al menos otra segunda celda parcial de borde.

70

A18. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A17, donde el adhesivo de espuma varía en espesor entre el primer borde y el segundo borde.

A19. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A18, donde el primer borde se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde al menos un subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde no está completamente llena con la lámina de adhesivo de película y el adhesivo de espuma, o donde las paredes de al menos un subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película definen huecos entre las paredes de la subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película.

75

A20. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A19, donde el segundo borde está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde al menos un subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde no está completamente lleno con la lámina de adhesivo de película y el

adhesivo de espuma, o donde las paredes de al menos un subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película definen huecos entre las paredes del subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película.

5 A21. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A20, donde el primer borde se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde la lámina de adhesivo de película se ondula a lo largo del primer borde, que se extiende parcialmente en al menos un subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde.

10 A22. El núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A21, donde el segundo borde está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde la lámina de adhesivo de película se ondula a lo largo del segundo borde, que se extiende parcialmente en al menos un subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde.

15 A23. Un panel acústico, que comprende: el núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A22; una primera piel acoplada operativamente al primer lado y al segundo lado; y una segunda piel acoplada operativamente a la primera sección de núcleo de nido de abeja y a la segunda sección núcleo de nido de abeja opuesta del primer lado y del segundo lado.

A23.1. El panel acústico del párrafo A23, donde una de la primera piel y la segunda piel está libre de perforaciones.

A23.2. El panel acústico de cualquiera de los párrafos A23-A23.1, donde una de la primera piel y la segunda piel define una pluralidad de perforaciones.

20 A23.3. El panel acústico de cualquiera de los párrafos A23-A23.2, donde el panel acústico está sintonizado para un propósito predeterminado, que opcionalmente el propósito predeterminado es para la instalación como un barril acústico interior de una entrada de motores de avión.

A24. Un barril acústico interior de una entrada de motores de avión, comprendiendo el barril acústico interior el panel acústico de cualquiera de los párrafos A23-A23.3.

25 A25. Un avión, que comprende: un fuselaje; opcionalmente, un ala soportada por el fuselaje; y al menos un motor; donde el avión incluye la materia de cualquiera de los párrafos A-A24.

30 B. Un método de montaje de un núcleo de nido de abeja a partir de al menos dos secciones de núcleo de nido de abeja, comprendiendo el procedimiento: la colocación de una capa de un primer adhesivo entre dos capas de un segundo adhesivo para definir una pila, donde el primer adhesivo está configurado para expandirse en una mayor extensión que el segundo adhesivo cuando se calienta; la colocación de la pila entre los bordes de dos secciones de núcleo de nido de abeja; y el curado del primer adhesivo para expandir el primer adhesivo de modo que el segundo adhesivo se adhiere de manera operativa a los bordes de las dos secciones de núcleo de nido de abeja.

35 B1. El método del párrafo B, que comprende además: formar dos alas del segundo adhesivo sobre lados de las dos secciones de núcleo de nido de abeja para impedir que el primer adhesivo penetre en las celdas de las dos secciones de núcleo de nido de abeja.

B2. El método de cualquiera de los párrafos B-B1, donde la colocación de la capa del primer adhesivo entre dos capas del segundo adhesivo incluye envolver el segundo adhesivo alrededor de tres lados del primer adhesivo.

40 B3. El método de cualquiera de los párrafos B-B2, donde el primer adhesivo es un adhesivo de espuma y el segundo adhesivo es un adhesivo de película.

B4. El método de cualquiera de los párrafos B-B3, lo que resulta en la materia de cualquiera de los párrafos A-A25.

B5. El método de cualquiera de los párrafos B-B4, que comprende además la materia de cualquiera de los párrafos C-C5.5.

45 C. Un método de montaje de un núcleo de nido de abeja de cualquiera de los párrafos A-A22 o el panel acústico de cualquiera de los párrafos A23-A23.3, comprendiendo el método: colocar el adhesivo de espuma en relación con y acoplado con la lámina de adhesivo de película, de manera que el adhesivo de espuma se adhiere a la lámina de adhesivo de película; después de la colocación del adhesivo de espuma, doblando la lámina de adhesivo de película sobre el adhesivo de espuma de modo que dos bridas están definidas por la lámina de adhesivo de película, con las dos bridas que se extienden más allá y no están adheridas al adhesivo de espuma; tras el plegado, situar la primera sección de núcleo de nido de abeja respecto a la lámina de adhesivo de película y al adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el primer borde; tras el plegado, situar la segunda sección de núcleo de nido de abeja con relación a la lámina de adhesivo de película y al adhesivo de espuma, de modo que la lámina de adhesivo de película se acopla con el segundo borde y de modo que el adhesivo de espuma se coloca entre el primer borde y el segundo borde; tras el plegado, colocar una primera de las dos bridas contra el primer lado; y tras el plegado, colocar una segunda de las dos bridas contra el segundo lado.

60 C1. El método del párrafo C, que comprende además: antes del plegado, colocar una barrera temporal con respecto a la lámina de adhesivo de película que cubre una región de la lámina de adhesivo de película que se convierte en una de las dos bridas después del plegado para evitar que las dos bridas se adhieran juntas.

C2. El método del párrafo C, que comprende además: antes del plegado, colocar dos barreras temporales con respecto a la lámina de adhesivo de película para cubrir una región de la lámina de adhesivo de película que se convierte en una de las dos bridas después del plegado, para evitar que las dos bridas se adhieran entre sí; donde el plegado incluye el posicionamiento de la otra de las dos bridas contra una de las barreras temporales.

65 C3. El método del párrafo C, que comprende además: antes del plegado, colocar una primera barrera temporal con respecto a la lámina de adhesivo de película para cubrir una región de la lámina de adhesivo de película que

se convierte en una de las dos bridas después del plegado; y antes del plegado, colocar una segunda barrera temporal con respecto a la lámina de adhesivo de película para cubrir una región de la lámina de adhesivo de película que se convierte en la otra de las dos bridas después del plegado.

C4. El método de cualquiera de los párrafos C-C3, que comprende además: antes de la colocación de la primera sección de núcleo de nido de abeja, la eliminación de una parte posterior de la lámina de película adhesiva al menos dentro de una región de la lámina de película adhesiva que se acopla con el primer borde para permitir la adhesión de la lámina de adhesivo de película al primer borde; y antes de la colocación de la segunda sección de núcleo de nido de abeja, la eliminación de la parte posterior de la lámina de adhesivo de película al menos dentro de una región de la lámina de adhesivo de película que se acopla con el segundo borde para permitir la adhesión de la lámina de película adhesiva al segundo borde.

C5. El método de cualquiera de los párrafos C-C4, que comprende además: después de la colocación de la primera sección de núcleo de nido de abeja, el posicionamiento de la segunda sección de núcleo de nido de abeja, la colocación de la primera de las dos bridas, y la colocación de la segunda de las dos bridas, el curado del adhesivo de espuma de manera que se expande entre el primer borde y el segundo borde.

C5.1. El método del párrafo C5, donde durante el curado, las dos bridas restringen el adhesivo de espuma de entrar en las primeras celdas desde el primer lado y las segundas celdas desde el segundo lado.

C5.2. El método de cualquiera de los párrafos C5-C5.1, donde el curado resulta en que la lámina de adhesivo de película se adhiere de manera operativa al primer borde y al segundo borde.

C5.3. El método de cualquiera de los párrafos C5-C5.2, donde el primer borde está definido por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde y el segundo borde está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde el curado resulta en que la lámina de adhesivo de película se extiende sólo parcialmente en al menos un subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde y la pluralidad de segundas celdas parciales de borde.

C5.4. El método de cualquiera de los párrafos C5-C5.3, donde el curado incluye la expansión del adhesivo de espuma para adherirse operativamente a la lámina de adhesivo de película hasta el primer borde y el segundo borde.

C5.5. El método de cualquiera de los párrafos C5-C5.4, donde el curado incluye la expansión del adhesivo de espuma para proporcionar una fuerza motriz para el contacto entre la lámina de adhesivo de película y el primer borde y el segundo borde.

Tal como se utiliza aquí, los términos "selectivo" y "selectivamente", cuando se modifica una acción, movimiento, configuración, u otra actividad de uno o más componentes o características de un aparato, significa que la acción, el movimiento, la configuración específica, u otra actividad es el resultado directo o indirecto de la manipulación del usuario de un aspecto, o uno o más componentes, del aparato.

Tal como se usa en este documento, los términos "adaptado" y "configurado" significan que el elemento, componente, u otra materia está diseñado y/o destinado a realizar una función determinada. Por lo tanto, el uso de los términos "adaptado" y "configurado" no debe interpretarse en el sentido de que un elemento, componente, o cualquier otra materia determinado es simplemente "capaz de" realizar una función determinada, sino que el elemento, componente y/u otra materia se selecciona, crea, implementa, utiliza, programa, y/o diseña específicamente para la finalidad de realizar la función. También está dentro del alcance de la presente divulgación que los elementos, componentes, y/u otra materia indicado que se indica como que está adaptado para realizar una función particular, además, o alternativamente puede describirse como que está configurado para realizar esa función, y viceversa. Del mismo modo, la materia que se indica como que está configurada para realizar una función particular, además, o alternativamente puede describirse como que es operativa para realizar esa función.

Los diversos elementos de los aparatos y las etapas de los métodos divulgados en este documento no están obligados a todos los aparatos y métodos divulgados de acuerdo con la presente divulgación, y la presente divulgación incluye todas las combinaciones nuevas y no evidentes y subcombinaciones de los diversos elementos y etapas descritos en este documento. Por otra parte, uno o más de los diversos elementos y etapas descritos en este documento puede definir el contenido de la invención independiente que está separado y aparte de la totalidad de un aparato o método divulgado. En consecuencia, no se requiere tal contenido de la invención se asocie con los aparatos específicos y métodos que se describen expresamente en este documento, y este contenido de la invención puede encontrar utilidad en aparatos y/o métodos que no se describen expresamente en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un núcleo de nido de abeja (12) para su uso en una aplicación aeroespacial, comprendiendo el núcleo de nido de abeja:

5 una primera sección de núcleo de nido de abeja (40) que define una pluralidad de primeras celdas (52), donde la primera sección de núcleo de nido de abeja tiene (i) un primer borde (54) generalmente alineado con los ejes longitudinales de las primeras celdas (52), y (ii) un primer lado (58) generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las primeras celdas (52),

10 **caracterizado por que** el núcleo de nido de abeja comprende además:

15 una segunda sección de núcleo de nido de abeja (42) que define una pluralidad de segundas celdas (52), donde la segunda sección de núcleo de nido de abeja (42) tiene (i) un segundo borde (56) generalmente alineado con los ejes longitudinales de las segundas celdas (52) y posicionado adyacente a, y separado de, el primer borde (54), y (ii) un segundo lado (60) generalmente perpendicular a los ejes longitudinales de las segundas celdas (52) y generalmente alineado con el primer lado (58);

20 una lámina de adhesivo de película (44) que incluye una primera porción (62) que se extiende parcialmente a lo largo del primer lado (58), una segunda porción (64) que se extiende a lo largo del primer borde (54), una tercera porción (66) que se extiende a lo largo del segundo borde (56), y una cuarta porción (68) que se extiende parcialmente a lo largo del segundo lado (60); y

un adhesivo de espuma (46) situado entre la segunda porción (64) y la tercera porción (66) de la lámina de adhesivo de película (44).

25 2. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) es generalmente paralelo al segundo borde (56).

30 3. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las primeras celdas.

4. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el segundo borde (56) es generalmente paralelo a los ejes longitudinales de las segundas celdas.

35 5. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) está en un ángulo con respecto a los ejes longitudinales de las primeras celdas.

6. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el segundo borde (56) está en un ángulo con respecto a los ejes longitudinales de las segundas celdas.

40 7. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) está en un ángulo con respecto al segundo borde (56).

45 8. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el adhesivo de espuma (46) se extiende al menos parcialmente sobre una porción de la lámina de adhesivo de película (44) que se extiende parcialmente a lo largo del primer lado (58).

50 9. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) está definido por una pluralidad de primeros ligamentos de borde; y donde (i) la pluralidad de primeros ligamentos de borde incluye ligamentos de diferentes dimensiones, y/o (ii) la pluralidad de primeros ligamentos de borde no están separados uniformemente a lo largo del primer borde (54).

10. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde la lámina de adhesivo de película (44) no es plana a lo largo del primer borde (54).

55 11. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde al menos una primera celda parcial de borde tiene una configuración diferente que al menos otra primera celda parcial de borde.

60 12. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el adhesivo de espuma (46) varía en espesor entre el primer borde (54) y el segundo borde (56).

65 13. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, donde el primer borde (54) se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde las paredes de al menos un subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película (44) definen huecos entre las paredes del subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película (44); y

donde el segundo borde (56) está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde las paredes de al menos un subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película (44) definen huecos entre las paredes del subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde y la lámina de adhesivo de película (44).

5 14. El núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1,
donde el primer borde (54) se define por una pluralidad de primeras celdas parciales de borde, y donde la lámina de
adhesivo de película (44) se ondula a lo largo del primer borde (54), que se extiende parcialmente en al menos un
subconjunto de la pluralidad de primeras celdas parciales de borde; y
10 donde el segundo borde (56) está definido por una pluralidad de segundas celdas parciales de borde, y donde la
lámina de adhesivo de película (44) se ondula a lo largo del segundo borde (56), que se extiende parcialmente en al
menos un subconjunto de la pluralidad de segundas celdas parciales de borde.

15 15. Un método de montaje del núcleo de nido de abeja (12) de la reivindicación 1, comprendiendo el método:

colocar el adhesivo de espuma (46) con respecto a y acoplado con la lámina de adhesivo de película (44), de
modo que el adhesivo de espuma (46) se adhiere a la lámina de adhesivo de película (44);
después de la colocación del adhesivo de espuma (46), doblar la lámina de adhesivo de película (44) sobre el
adhesivo de espuma (46) de manera que dos bridas están definidas por la lámina de película adhesiva, con las
20 dos bridas que se extienden más allá de y no adheridas al adhesivo de espuma (46);
tras el plegado, situar la primera sección de núcleo de nido de abeja (40) con relación a la lámina de adhesivo de
película (44) y al adhesivo de espuma (46) de modo que la lámina de adhesivo de película (44) se acopla con el
primer borde (54);
25 tras el plegado, situar la segunda sección de núcleo de nido de abeja (42) con relación a la lámina de adhesivo
de película (44) y al adhesivo de espuma (46), de modo que la lámina de adhesivo de película (44) se acopla con
el segundo borde (56) y de modo que el adhesivo de espuma (46) está posicionado entre el primer borde (54) y
el segundo borde (56);
30 tras el plegado, colocar una primera de las dos bridas contra el primer lado (58); y
tras el plegado, colocar una segunda de las dos bridas contra el segundo lado (60).

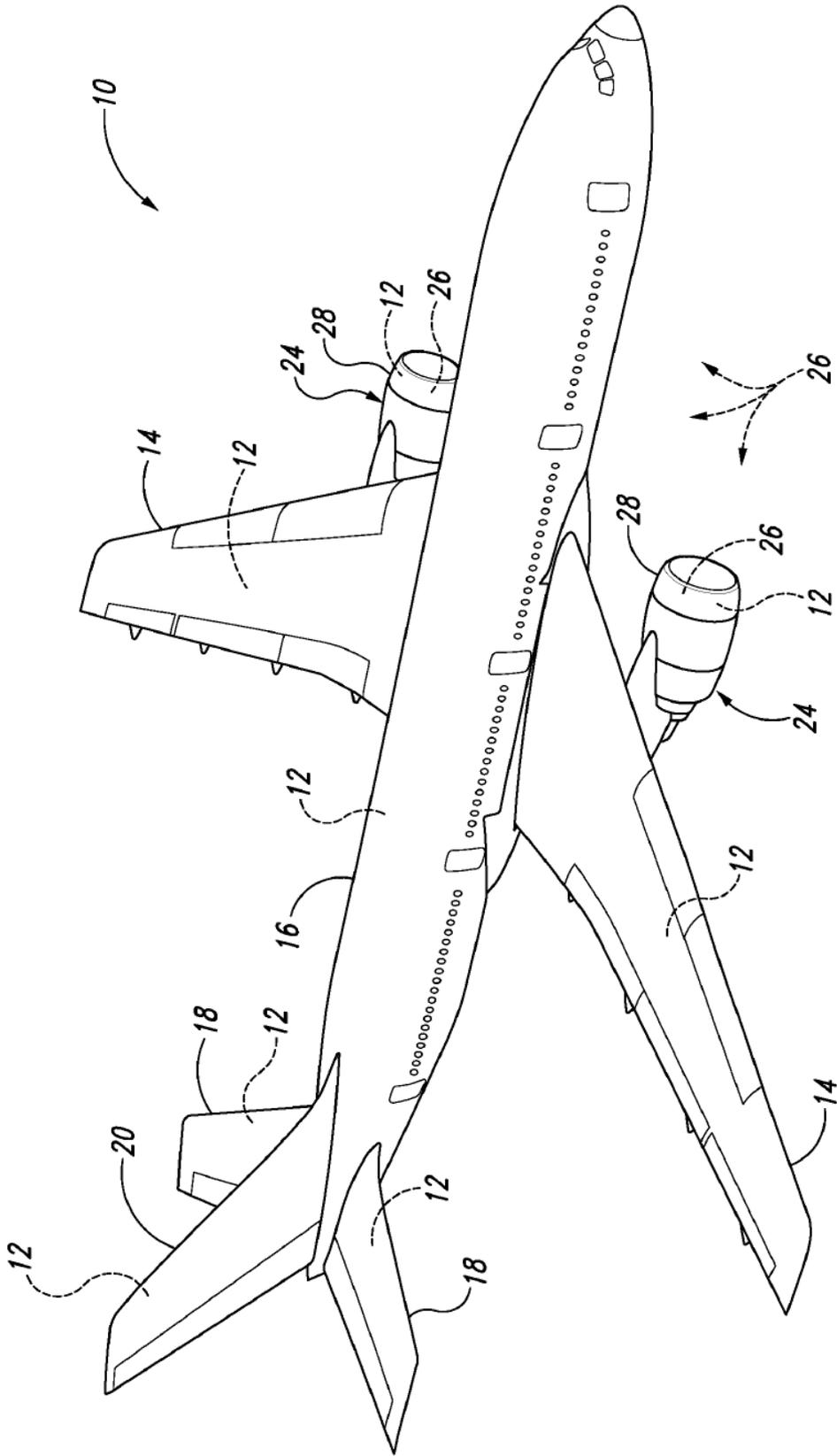


Fig. 1

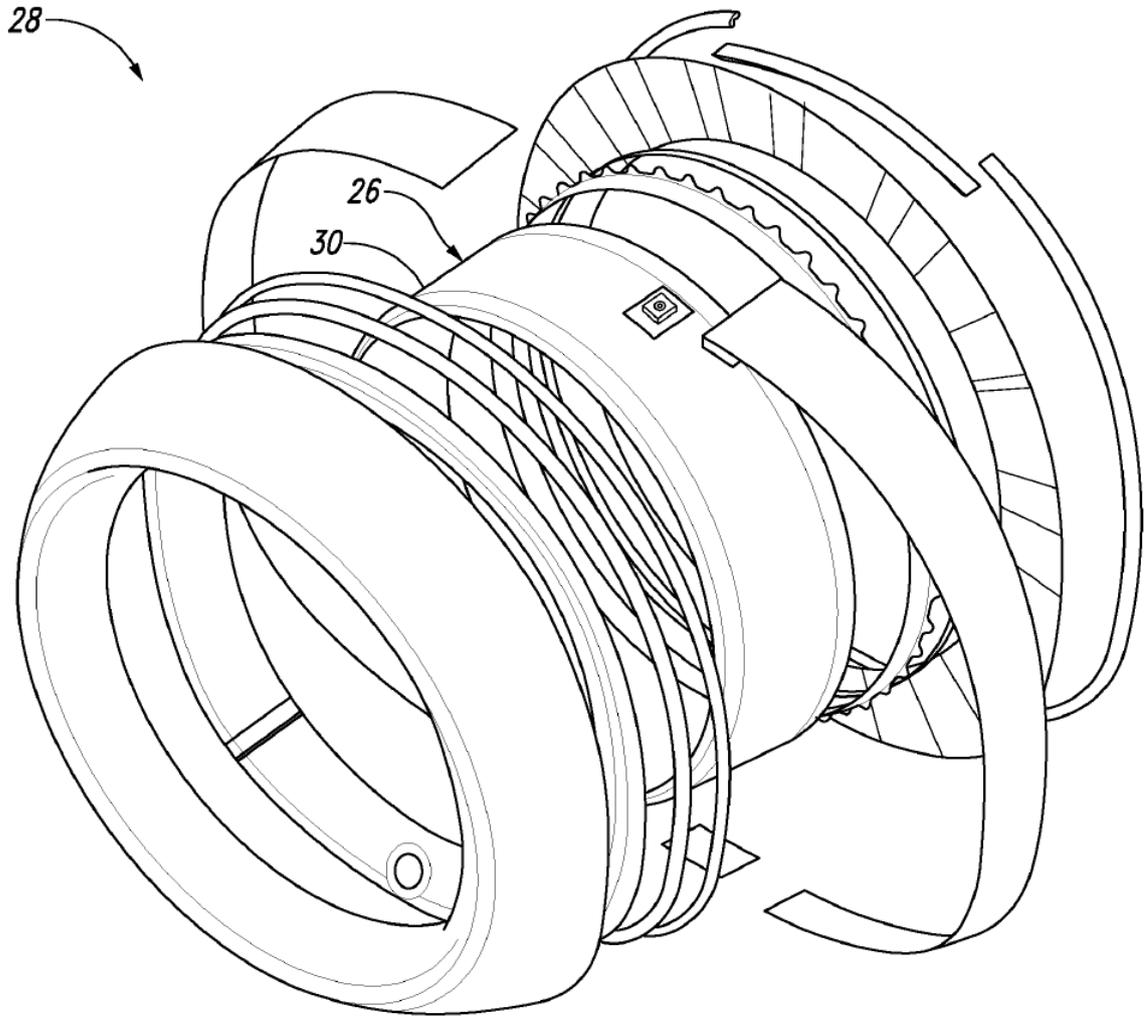


Fig. 2

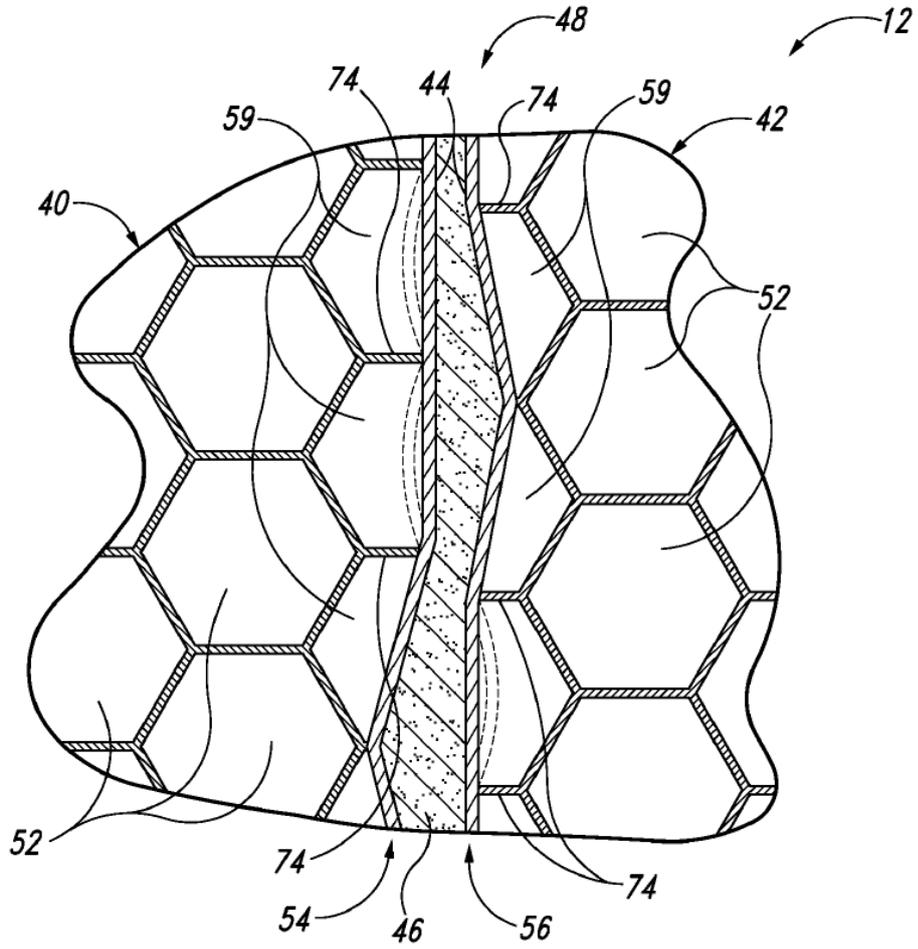


Fig. 5

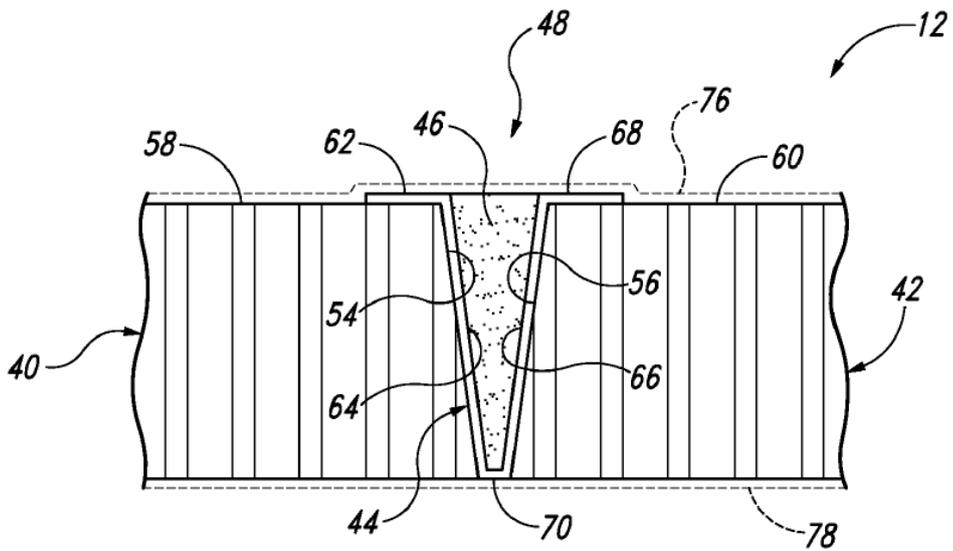
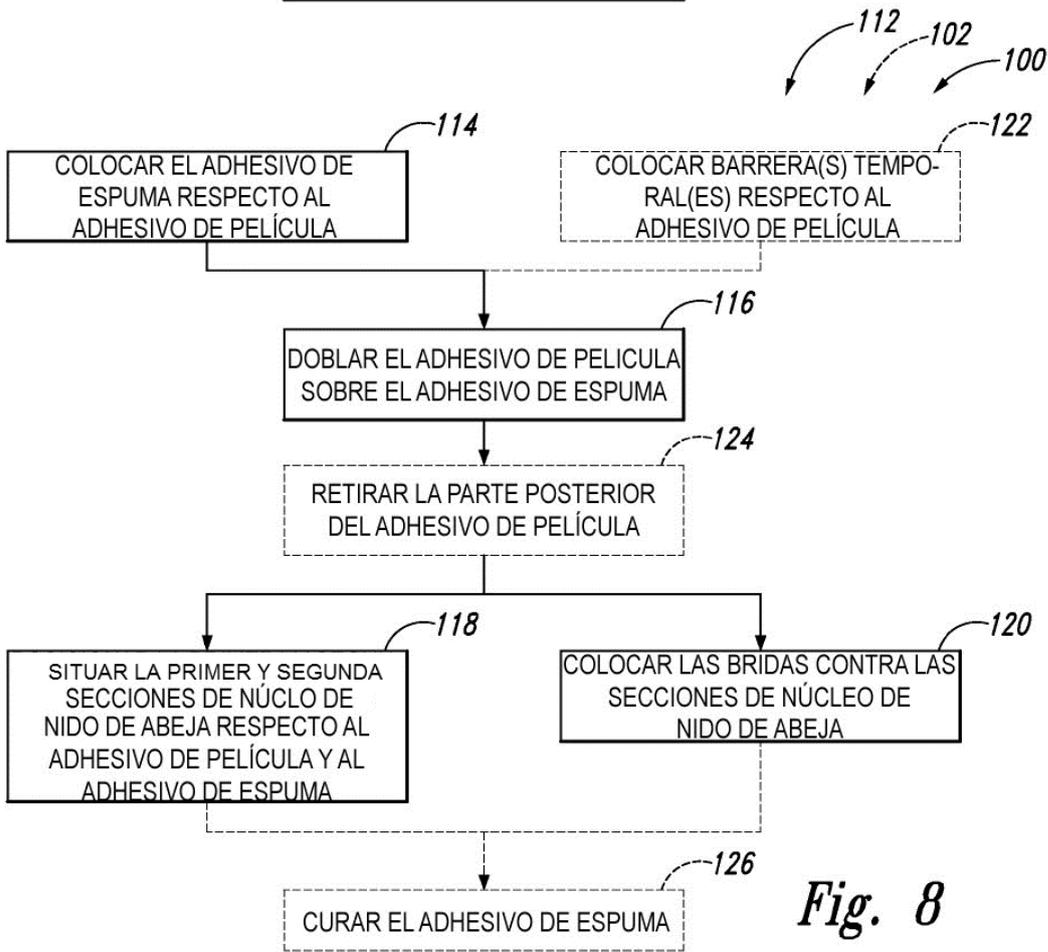
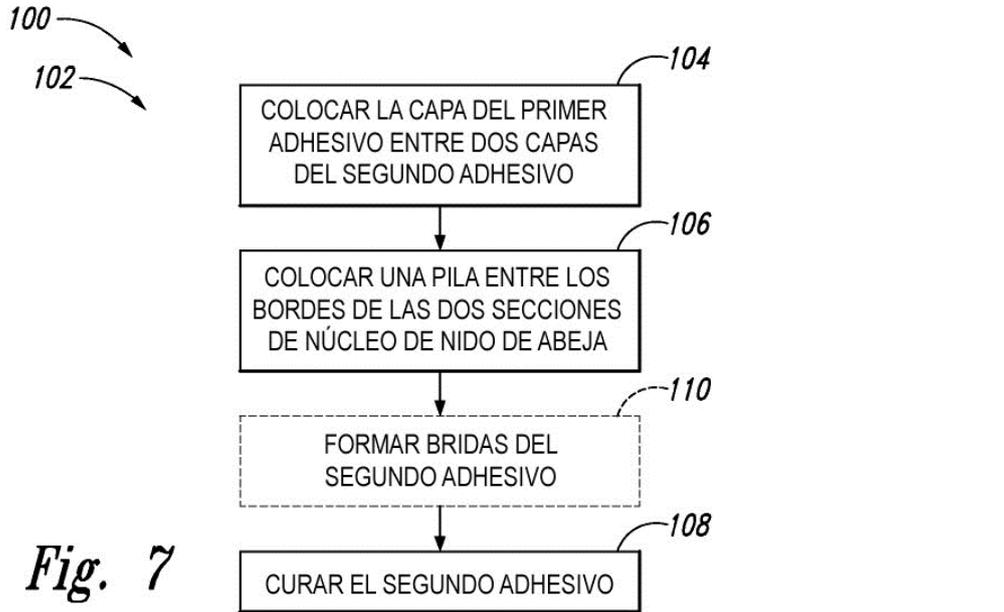


Fig. 6



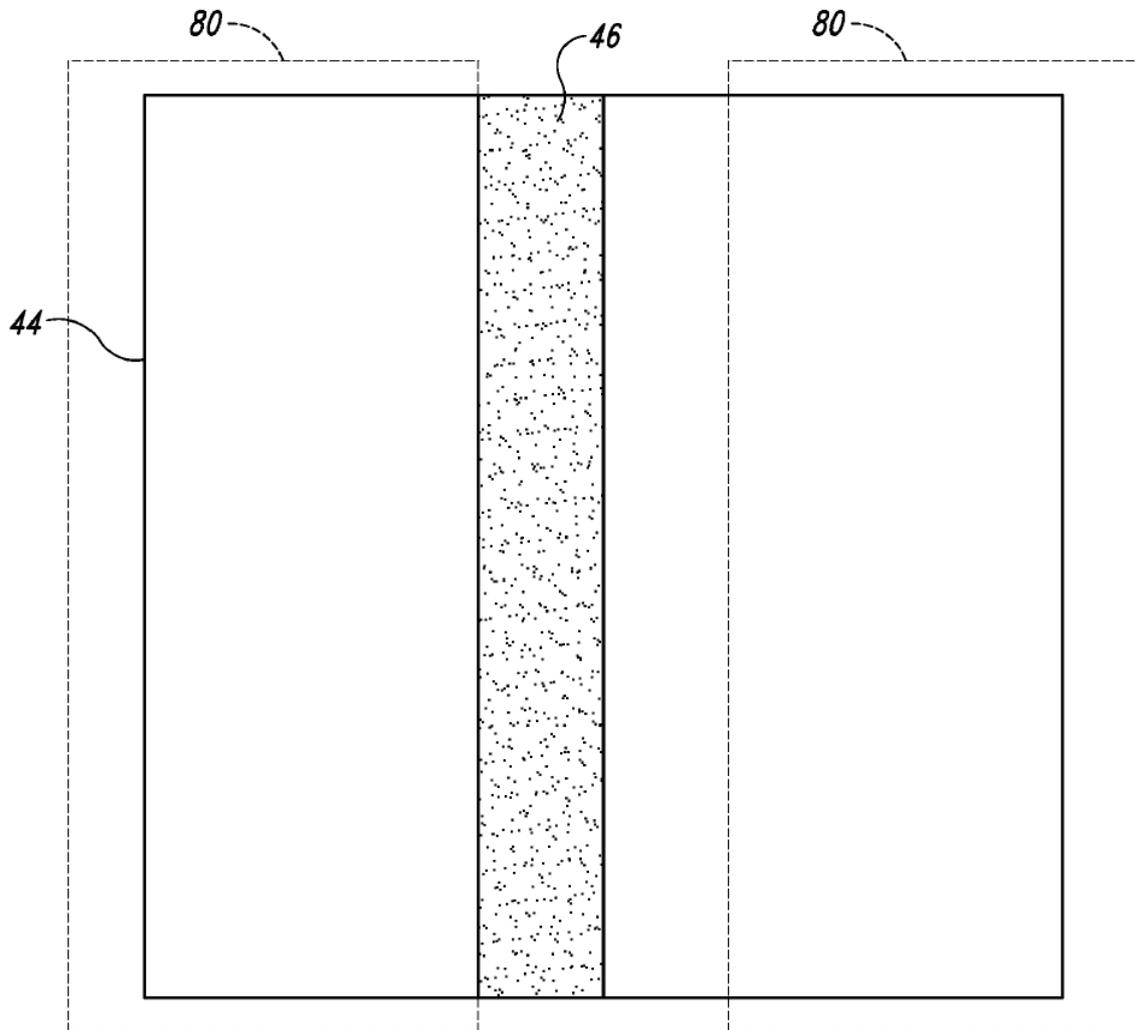


Fig. 9

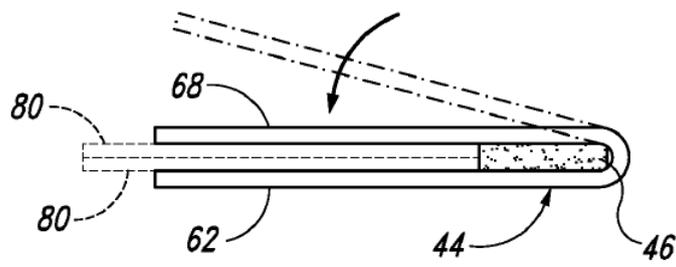


Fig. 10

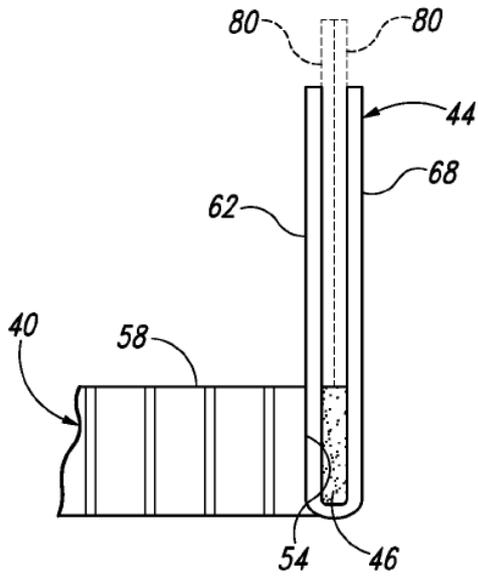


Fig. 11

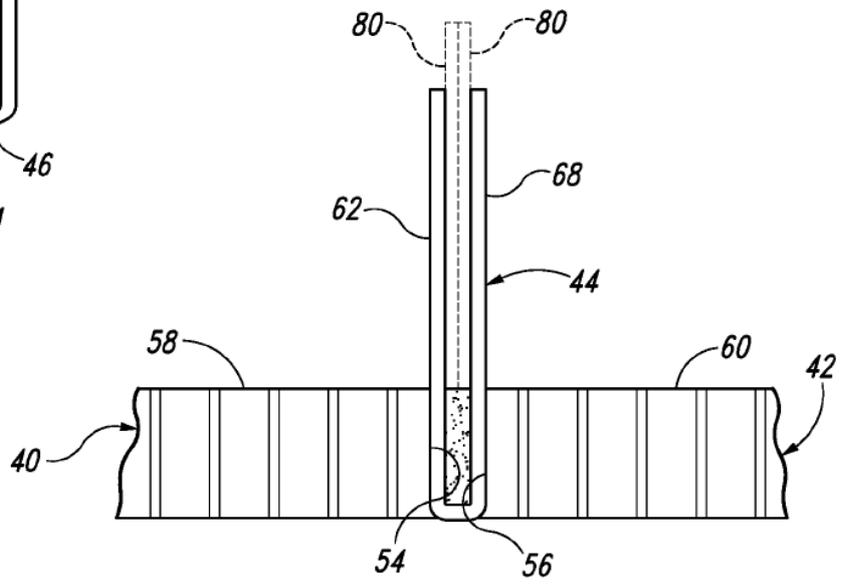


Fig. 12

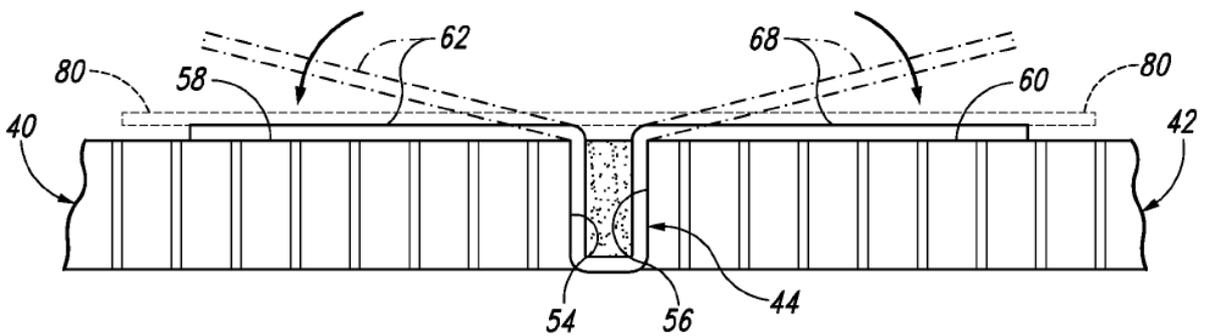


Fig. 13