

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 680**

51 Int. Cl.:

B64C 3/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2008 PCT/US2008/058799**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2008 WO08124352**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2008 E 08744703 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2139761**

54 Título: **Métodos y sistemas para armadura estructural compuesta**

30 Prioridad:

05.04.2007 US 697162

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

07.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KULESHA, RICHARD, L.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 622 680 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

Métodos y sistemas para armadura estructural compuesta

Antecedentes

5 Las realizaciones de la divulgación se refieren generalmente a métodos y estructuras para formar elementos ligeros de armadura y más concretamente, a métodos y estructuras para formar nervios de ala y elementos de armadura compuestos.

10 La construcción de alas convencionales de aeronaves generalmente comprende uno o más largueros que se extienden lateralmente con respecto al eje longitudinal del fuselaje para soportar una pluralidad de nervios separados lateralmente, que se extienden longitudinalmente y definen la forma del perfil alar. Las secciones verticales de alma de los nervios incluyen elementos configurados para transportar cargas de compresión y tracción a fin de mantener la forma del perfil alar. Un diseño de armadura para nervios de ala de aeronave es un método eficaz de transmisión y distribución de cargas por toda la estructura del ala. Además, las estructuras de armadura se emplean para puentes, suelos y otras estructuras de soporte. Al menos algunas estructuras de armadura conocidas son pesadas debido a la utilización de componentes metálicos y elementos estructurales de la estructura de la armadura. Para reforzar estructuras de armadura ligeras puede utilizarse un material ligero, sin embargo, los actuales nervios compuestos son complicados de fabricar y generalmente pesados, a fin de proporcionar suficiente transmisión de carga entre los elementos estructurales de armadura. El ensamblaje de alas de aeronave que utilizan nervios compuestos en el ala ha demostrado ser difícil también.

20 Lo que se necesita son métodos y estructuras para proporcionar estructuras ligeras de apoyo que posibiliten la fabricación de las estructuras de armadura y componentes de conexión y reduzcan el tiempo de ensamblaje.

25 El documento "*Advanced composites: The balance between performance and cost*" de John Raju, Luis Ramírez, Rob Ness y el Dr. Ben Qui, divulga diversos diseños de nervio de ala que fueron producidos para llevar a cabo determinadas pruebas. En una prueba de cizallamiento se demostró resistencia a pandeo y capacidad de carga, al igual que en una prueba adicional, que implicaba aplicación simultánea y cargas de flexión severa, de *brazier* y reacción de alerón. Para la fabricación de los nervios sometidos a la prueba se seleccionó un proceso de infusión de película de resina (RFI).

Sumario

30 En un aspecto de la invención se proporciona un nervio de ala compuesto de aeronave, según se reivindica en la reivindicación 1. En un aspecto adicional de la invención se proporciona un método según se reivindica en la reivindicación 10.

35 En un ejemplo, una estructura para una armadura compuesta incluye un alma formada por una pluralidad de láminas de material compuesto, incluyendo cada lámina una primera cara y una segunda cara opuesta, y cada cara incluye una longitud y una anchura. Cada una de la pluralidad de láminas está acoplada a al menos otra pluralidad de láminas cara a cara, de tal forma que la longitud y anchura de cada cara coincide sustancialmente con la longitud y anchura de una cara de una lámina adyacente. La pluralidad de láminas está formada para incluir un elemento de cordón superior, un elemento de cordón inferior y una pluralidad de elementos de alma que se extienden entre ellos. La estructura también incluye al menos una primera placa de brida acoplada al alma próxima a un perímetro exterior del alma.

40 En otro ejemplo más, un método para formar un elemento estructural compuesto incluye acoplar una pluralidad de láminas de material compuesto cara a cara para formar un alma, moldeando el alma para formar un cordón superior y un cordón inferior, y formar una pluralidad de aberturas en el alma para formar una pluralidad de elementos estructurales de alma que se extienden entre el cordón superior y el cordón inferior. El método también incluye acoplar al menos una placa de brida a un borde periférico exterior de al menos uno entre el cordón superior y el cordón inferior.

45 En otro ejemplo, un método para formar un ala de aeronave que incluye un nervio de ala compuesto incluye la formación de un nervio de ala en el que la formación del nervio de ala incluye la formación de un alma a partir de una pluralidad de láminas compuestas acopladas entre sí orientadas cara a cara, formando una pluralidad de elementos estructurales interconectados en el alma que incluyen un elemento de cordón superior, un elemento de cordón inferior y una pluralidad de elementos de alma cada uno definido por una pluralidad de aberturas formadas en el alma, y acoplando una placa de brida a un lateral del nervio de ala próxima a un borde periférico exterior del nervio de ala, incluyendo la placa de brida un elemento de brida que se extiende lateralmente. El método incluye además ensamblar al menos un nervio de ala a, al menos, uno de entre un larguero delantero y un larguero trasero, y ensamblar un revestimiento de borde posterior al larguero y conjunto de nervio de ala utilizando el elemento de

brida que se extiende lateralmente. El método también incluye ensamblar un revestimiento superior y uno inferior central al nervio, larguero y conjunto de revestimiento de borde posterior, de tal forma que el revestimiento central solapa el revestimiento de borde posterior y unir el revestimiento de borde anterior al conjunto de ala de tal forma que el revestimiento de borde anterior solapa el revestimiento central y el conjunto de revestimiento de borde posterior.

El documento "Advanced composites: the balance between performance and cost" de John RAU et al, divulga un desarrollo de nervio de ala compuesto que comprende un proceso de infusión de película de resina, una prueba de compresión de cizalla y una prueba de nervio a escala real que involucra la aplicación simultánea de cargas de flexión severa, de brazier y reacción de alerón. El documento GB462.904 divulga mejoras en largueros para alas de aeronaves, en particular largueros cónicos tubulares que comprenden dos carcasas aproximadamente semicirculares, de los cuales los bordes adyacentes están solapados por tiras protectoras. El documento WO02/46036 divulga una viga compuesta con iniciador de ruptura integrado y un fuselaje de aeronave que incorpora dichas vigas. Hay una viga compuesta que comprende un alma de sección transversal sinusoidal y una placa base inferior. El alma consta de una pila de al menos una esterilla central de fibras de carbono unidireccionales orientadas en el sentido de la altura de la viga, y de tejidos de fibra de aramida y fibra de carbono. En su parte inferior, la viga está diseñada para iniciar su ruptura, si una aeronave que incorpora la viga colisiona. Por lo tanto, la placa base inferior está unida a los laterales del alma, el borde inferior de cada una de las esterillas de fibra de carbono unidireccionales está situado rebajado con respecto a los correspondientes bordes de los tejidos y el mencionado borde inferior presenta hendiduras dentadas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista transversal isométrica de una estructura de ala de aeronave de conformidad con una realización de la divulgación;

la Figura 2 es una vista transversal lateral de un conjunto de nervio de armadura de conformidad con una realización ilustrativa de la divulgación;

la Figura 3 es una vista de sección del conjunto de nervio de armadura que se muestra en la Figura 2 tomada a lo largo de las líneas de la sección A-A;

la Figura 4 es una vista de sección del conjunto de nervio de armadura que se muestra en la Figura 2 tomada a lo largo de las líneas de la sección B-B;

la Figura 5 es una vista de sección del conjunto de nervio de armadura que se muestra en la Figura 2 tomada a lo largo de las líneas de la sección C-C;

la Figura 6 es una vista de sección del conjunto de nervio de armadura que se muestra en la Figura 2 tomada a lo largo de las líneas de la sección D-D;

la Figura 7 es una vista de sección del conjunto de nervio de armadura que se muestra en la Figura 2 tomada a lo largo de las líneas de la sección E-E;

la Figura 8 es una vista transversal lateral de un conjunto de nervio de armadura de conformidad con otra realización ilustrativa de la divulgación.

Descripción detallada

La siguiente descripción detallada ilustra la divulgación a modo de ejemplo y no a modo de limitación. La descripción permite claramente a alguien experto en la materia realizar y usar la divulgación, describe varias realizaciones, adaptaciones, variaciones, alternativas y usos de la divulgación, incluyendo lo que actualmente se cree que es el mejor modo de realizar la divulgación.

La Figura 1 es una vista transversal isométrica de una estructura 100 de ala de aeronave de conformidad con una realización de la divulgación. En la realización ilustrativa, la estructura 100 de ala de aeronave incluye una pluralidad de conjuntos 102 de nervio de armadura, que se extienden en un sentido hacia adelante 104 y en un sentido hacia popa 106, entre un borde anterior 108 y un borde posterior 110 de estructura 100 de ala de aeronave. La estructura 100 de ala de aeronave también incluye un larguero de ala 112 delantero y un larguero de ala 114 de popa que se extienden desde un fuselaje de la aeronave (no se muestra). Una sección inferior de cobertura de ala o revestimiento 116 está unido a secciones inferiores de conjuntos 102 de nervio de armadura entre el borde anterior 108 y el borde posterior 110. Del mismo modo, una sección superior de cobertura de ala o revestimiento 118 está unido a secciones inferiores de nervios 102 de armadura entre el borde anterior 108 y el borde posterior 110.

La Figura 2 es una vista transversal lateral de un conjunto 102 de nervio de armadura de conformidad con una realización ilustrativa de la divulgación. Aunque descrita como un nervio para un perfil alar de aeronave tal como un ala, debe entenderse que las estructuras y métodos de fabricación de tales estructuras pueden usarse para otras estructuras compuestas de armadura, por ejemplo, pero no limitado a viguetas, cerchas y elementos de soporte de tablero de puente. En dichas realizaciones, los conjuntos 102 de nervio de armadura están configurados para recibir uno o más elementos de entablado para soportar el elemento de entablado en los mismos.

En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura comprende una estructura compuesta de armadura. El conjunto 102 de nervio de armadura incluye un elemento 202 de cordón superior, un elemento 204 de cordón inferior y una pluralidad de elementos de alma 206 que se extienden entre ellos. Cada elemento 202 de cordón superior, elemento 204 de cordón inferior y elementos de alma 206 está formado por al menos una primera sección 202 y una segunda sección 204 montadas una al lado de la otra. Cada sección está formada por una lámina de material de fibra reforzada tal como, pero no limitado a, tejido liso (PW) o material de dureza 5 (5H). Los materiales de fibra reforzada tales como la fibra de vidrio, grafito, poliamida aromática, tales como, pero no limitados a, epóxicos de fibra de aramida o termoplásticos pueden también usarse. Cada sección está unida o consolidada entre sí. Después de que las secciones estén unidas o consolidadas entre sí, la totalidad de los elementos estructurales de armadura forma una estructura de caja para cada elemento estructural. Una cubierta 206 del nervio está abierta y queda cerrada cuando el revestimiento del ala se une al nervio. Un núcleo de espuma puede utilizarse en los espacios huecos del nervio o armadura.

En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura incluye una brida lateral que está acoplada a un perímetro exterior del conjunto 102 de nervio de armadura que se extiende lateralmente alejándose del conjunto 102 de nervio de armadura. La brida lateral 208 puede tener una sección derecha y una sección izquierda que se extienden cada una alejándose de la otra. En otras realizaciones, solo se usa una brida derecha o una brida izquierda. En la realización ilustrativa, la brida 208 se extiende alrededor de todo el perímetro del conjunto 102 de nervio de armadura. En una realización alternativa, el conjunto 102 de nervio de armadura solo se extiende alrededor de una parte del perímetro del conjunto 102 de nervio de armadura. Una brida 210 de larguero delantero y una brida 212 de larguero de popa están formadas de manera similar a la brida lateral 208, pero circunscriben un perímetro interior de cada abertura de larguero 214 y 216 respectivamente. Las bridas 208, 210, 212 ilustradas en las posiciones de largueros y cubiertas están configuradas para unir el nervio y/o secciones de nervio a los revestimientos individuales para formar conjuntos de revestimiento y después unir los subconjuntos a un ala terminada. Cada abertura 218 de alma está circunscrita por una brida 220 derecha y/o izquierda respectiva que se extiende interiormente en la abertura 218 de alma.

Aunque el conjunto 102 de nervio de armadura se ilustra como fabricado como un conjunto 102 de nervio de armadura unitario, debe entenderse que el conjunto 102 de nervio de armadura puede estar fabricado a partir de más de una pieza independiente para posibilitar diferentes métodos de ensamblaje de ala. El uso de tales nervios compuestos de armadura no está limitado a las alas de aeronaves, sino también para armaduras de suelo o tejado en edificaciones y armaduras para puentes que son fabricadas en lugares diferentes y se erigen sobre el terreno.

La Figura 3 es una vista de sección del conjunto 102 de nervio de armadura tomada a lo largo de las líneas de la sección A-A (mostrado en la Figura 2). En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura está formado por una o más láminas de material compuesto recortado para formar el elemento 202 de cordón superior, el elemento 204 de cordón inferior y elementos de alma 206. Las láminas están unidas una al lado de la otra y las bridas aplicadas al perímetro del conjunto 102 de nervio de armadura y aberturas 218. La brida de la sección A-A incluye una sección 302 lateral izquierda y una sección 304 lateral derecha, y cada una se extiende alejándose de una línea central 306 de las láminas compuestas. La brida también incluye una sección 308 de brida derecha que se extiende en la abertura 218 y una sección 310 de brida izquierda que es complementaria con la sección 308 de brida. En la realización ilustrativa, la sección 308 de brida derecha y la sección 310 de brida izquierda están unidas para facilitar el acoplamiento de las láminas compuestas. La sección 302 lateral izquierda y la sección 304 lateral derecha están configuradas para recibir elementos de revestimiento en una relación de unión para facilitar ensamblar una estructura de ala.

La Figura 4 es una vista de sección del conjunto 102 de nervio de armadura tomada a lo largo de las líneas de la sección B-B (mostrado en la Figura 2). En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura tomado a lo largo de las líneas de la sección B-B incluye una brida 210 de larguero delantero a ambos lados de la abertura 214 de larguero delantero y bridas 220 que se extienden en las aberturas 218 y que facilitan el acoplamiento de las láminas compuestas entre sí.

La Figura 5 es una vista de sección del conjunto 102 de nervio de armadura tomada a lo largo de las líneas de la sección C-C (mostrado en la Figura 2). En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura tomado a lo largo de las líneas de la sección C-C incluye una mitad 502 de brida izquierda y una mitad 504 de brida derecha y bridas 220 que se extienden en las aberturas 218 y que facilitan el acoplamiento de las láminas compuestas entre sí.

La Figura 6 es una vista de sección del conjunto 102 de nervio de armadura tomada a lo largo de las líneas de la

sección D-D (mostrado en la Figura 2). En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura tomado a lo largo de las líneas de la sección D-D incluye una mitad 602 de brida izquierda y una mitad 604 de brida derecha y bridas 220 que se extienden en las aberturas 218 y que facilitan el acoplamiento de las láminas compuestas entre sí.

5 La Figura 7 es una vista de sección del conjunto 102 de nervio de armadura tomada a lo largo de las líneas de la sección E-E (mostrado en la Figura 2). En la realización ilustrativa, el conjunto 102 de nervio de armadura tomado a lo largo de las líneas de la sección E-E incluye una brida 212 de larguero de popa a ambos lados de la abertura 216 de larguero de popa y en cada una de la brida izquierda 702 y la brida derecha 704. El conjunto 102 de nervio de armadura también incluye brida lateral 208 que se extiende a lo largo del elemento 202 de cordón superior y el elemento 204 de cordón inferior. La brida 212 de larguero de popa facilita el acoplamiento del conjunto 102 de nervio de armadura al larguero 114 de popa y la brida lateral 208 facilita el acoplamiento de las secciones de cobertura o elementos de revestimiento al conjunto 102 de nervio de armadura durante el ensamblaje.

15 La Figura 8 es una vista transversal lateral de un conjunto 800 de nervio de armadura de conformidad con otra realización ilustrativa de la divulgación. En la realización ilustrativa, el conjunto 800 de nervio de armadura está fabricado en tres secciones: una sección delantera 802, una sección central 804 y una sección 806 de popa. Cada sección está formada por un material en lámina compuesto tal como el material PW o 5H, o una fibra continua enrollada en canales, orientada en un patrón que representa una respectiva sección de un cordón superior 810, un cordón inferior 812, e interconecta los elementos estructurales 814 que forman el alma de la armadura. En algunas realizaciones, puede ser conveniente formar una, o más, de la sección delantera 802, sección central 804 y sección 806 de popa con material en lámina, mientras otras secciones están formadas por material fabricado de fibra colocado. El ensamblaje se consigue uniendo la sección delantera 802, una sección central 804 y una sección 806 de popa. En una realización, la sección delantera 802 y la sección central 804 están ensambladas a un larguero delantero (no se muestra) antes de ser unidas la una a la otra y la sección central 804 y una sección 506 de popa están ensambladas a un larguero trasero (no se muestra) antes de ser unidas la una a la otra.

25 Los métodos arriba descritos para formar elementos estructurales compuestos y las estructuras compuestas de armadura formadas de ese modo son rentables y sumamente fiables. Los métodos y estructuras incluyen material en lámina compuesto, formado y unido entre sí en una armadura que incluye un cordón superior e inferior así como un alma que contiene una pluralidad de elementos estructurales de armadura. La armadura incluye elementos de brida para favorecer la rigidez de la armadura y unir el revestimiento o el entablado a los elementos de la armadura. El material en lámina compuesto está unido o consolidado entre sí para posibilitar que se proporcione resistencia y estabilidad. La armadura ligera simplifica el manejo con menos, o con menor, equipo de soporte. En consecuencia, los métodos y estructuras posibilitan reducir el peso y el tiempo de fabricación, y mejoran la robustez y rigidez del elemento estructural de un modo rentable y fiable.

35 Mientras que las realizaciones de la divulgación han sido descritas en los términos de diversas realizaciones específicas, los expertos en la materia reconocerán que las realizaciones de la divulgación pueden practicarse con modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un nervio de ala compuesto de aeronave que comprende:
- un alma que comprende una pluralidad de láminas de material compuesto, comprendiendo cada lámina una primera cara y una segunda cara opuesta, comprendiendo cada cara una longitud y una anchura, cada una de la pluralidad de láminas acoplada a al menos otra de la pluralidad de láminas cara a cara, de tal forma que la longitud y anchura de cada cara coincide sustancialmente con la longitud y anchura de una cara de una lámina adyacente, y la pluralidad de láminas está formada para incluir:
- un elemento de cordón superior;
- un elemento de cordón inferior; y
- 10 una pluralidad de elementos de alma (206) que se extienden entre los mismos; y
- al menos una primera placa de brida (208) acoplada a dicha alma próxima a un perímetro exterior de dicha alma;
- y comprendiendo además una segunda placa de brida acoplada a un lateral de dicha alma opuesta a la mencionada primera placa de brida en la que dicha primera placa de brida y dicha segunda placa de brida atrapan dicha alma entre ellas;
- 15 una brida (210) que se extiende alejándose de dicha pluralidad de láminas de material compuesto que circunscribe una abertura para el paso de un larguero estructural, dicha brida configurada para facilitar el acoplamiento de dicha alma al larguero.
2. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que dicha al menos una primera placa de brida (208) comprende una brida que se extiende lejos de un borde de la placa de brida respectiva.
- 20 3. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que dicha al menos una primera placa de brida (208) comprende una brida que se extiende lejos de un borde periférico exterior de la placa de brida respectiva.
4. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que dicha segunda placa de brida comprende una brida que se extiende lejos de un borde periférico exterior de la segunda placa de brida.
- 25 5. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que dicha pluralidad de láminas de material compuesto comprende al menos uno de material compuesto de tejido liso y un material compuesto de dureza 5.
6. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, que además comprende una pluralidad de aberturas en dicha alma formando dicha pluralidad de elementos de alma (206), al menos una abertura comprende un elemento de brida (202, 308, 310) que se extiende paralelamente a una cara de dicha pluralidad de láminas de material compuesto.
- 30 7. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que dicha pluralidad de elementos de alma (206) comprende al menos un elemento de alma vertical, un elemento de alma horizontal y un elemento de alma diagonal.
8. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que un primer extremo de dicho elemento de cordón superior está acoplado a un primer extremo de dicho elemento de cordón inferior y un segundo extremo de dicho elemento de cordón superior está acoplado a un segundo extremo de dicho elemento de cordón inferior.
- 35 9. Una estructura de conformidad con la reivindicación 1, en la que una primera sección de dicha estructura está formada separadamente de una segunda sección de dicha estructura, y las secciones primera y segunda están acopladas la una a la otra para formar dicha estructura.
10. Un método para formar un nervio de ala compuesto de aeronave, comprendiendo dicho método:
- acoplar una pluralidad de láminas de material compuesto, cara a cara, para formar un alma;
- 40 moldear el alma para formar un cordón superior y un cordón inferior;
- formar una pluralidad de aberturas en el alma para formar una pluralidad de elementos estructurales de alma (206) que se extienden entre el cordón superior y el cordón inferior;

acoplar al menos una placa de brida (208) a un borde periférico exterior de al menos uno del cordón superior y el cordón inferior y acoplar una segunda placa de brida al borde periférico exterior de al menos uno del cordón superior y el cordón inferior opuesto a la al menos una placa de brida;

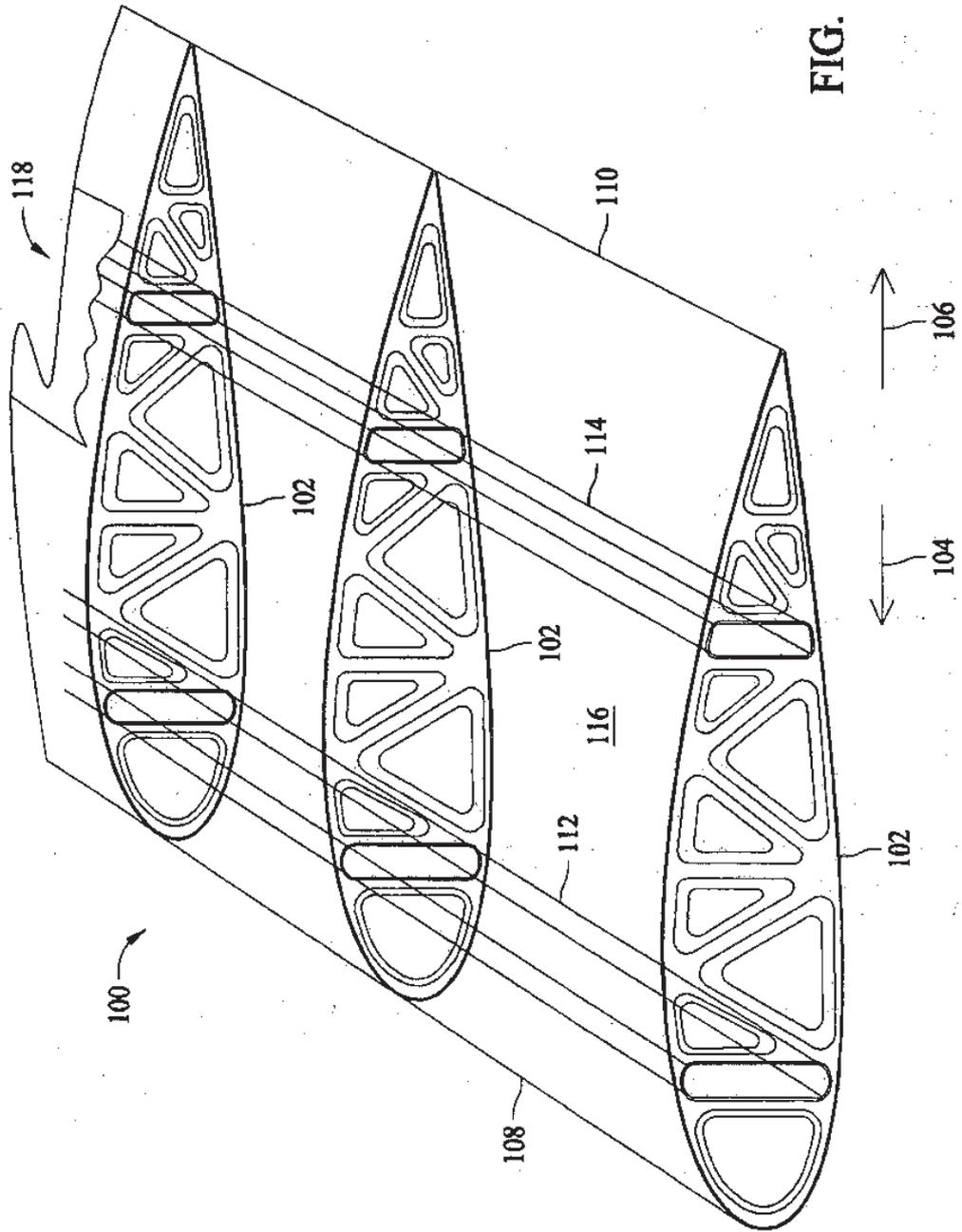
5 y formar una brida (210, 212) que se extiende lejos de dicha pluralidad de láminas de material compuesto que circunscribe una abertura (214, 216) en el alma para el paso de un larguero estructural (112, 114), y dicha brida está configurada para facilitar el acoplamiento de dicha alma al larguero.

10 11. Un método de conformidad con la reivindicación 10, en el que el moldeado del alma para formar un cordón superior y un cordón inferior comprende moldear el alma para formar un cordón superior y un cordón inferior, en donde un primer extremo del elemento de cordón superior está acoplado a un primer extremo del elemento de cordón inferior y un segundo extremo del elemento de cordón superior está acoplado a un segundo extremo del elemento de cordón inferior.

12. Un método de conformidad con la reivindicación 10, que además comprende circunscribir al menos una de la pluralidad de aberturas con una placa de brida que comprende un elemento de brida que se extiende paralelamente a una cara de la pluralidad de láminas de material compuesto en la abertura.

15 13. Un método de conformidad con la reivindicación 10, en el que el elemento compuesto estructural comprende un soporte de armadura y en el que el acoplamiento de al menos una placa de brida a un borde periférico exterior de al menos uno del cordón superior y el cordón inferior comprende acoplar al menos una placa de brida configurada para recibir un elemento de entablado a un borde periférico exterior de al menos uno del cordón superior y el cordón inferior.

20



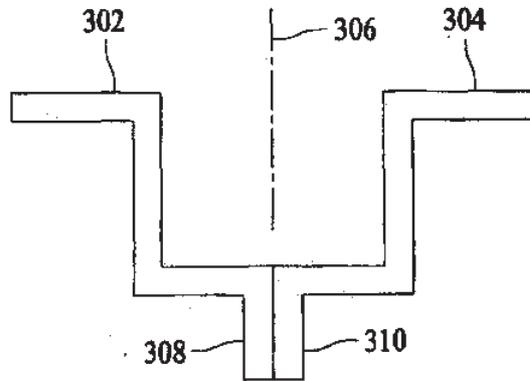


FIG. 3

SECCIÓN A-A

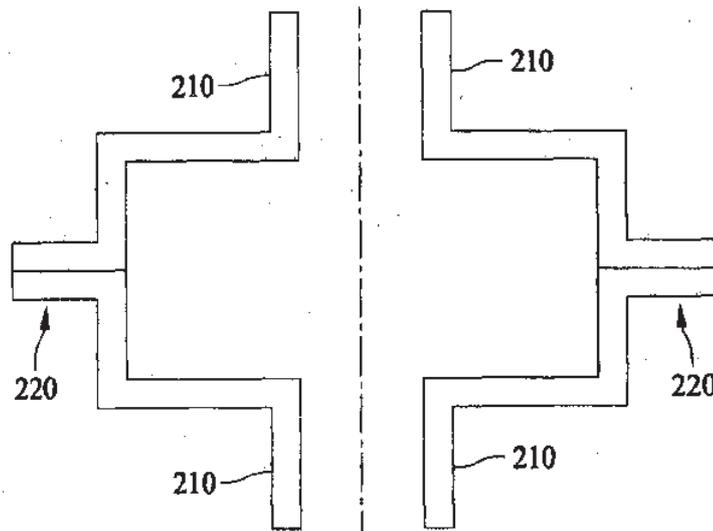


FIG. 4

SECCIÓN B-B

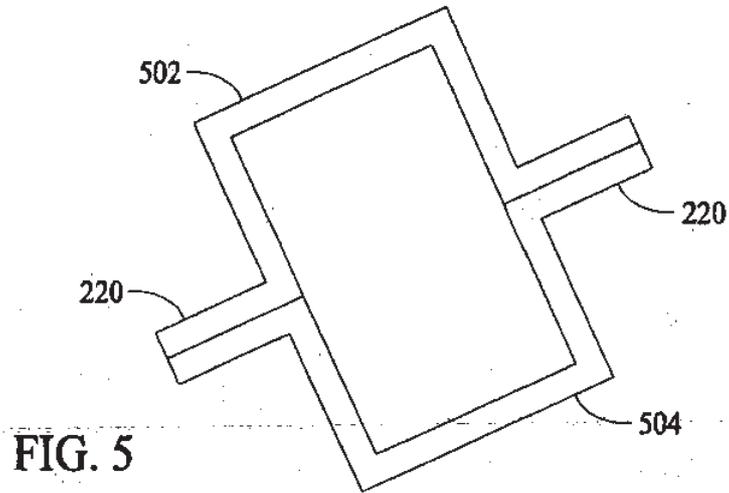


FIG. 5

SECCIÓN C-C

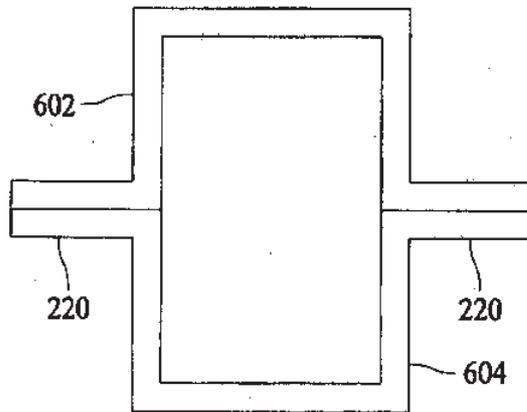
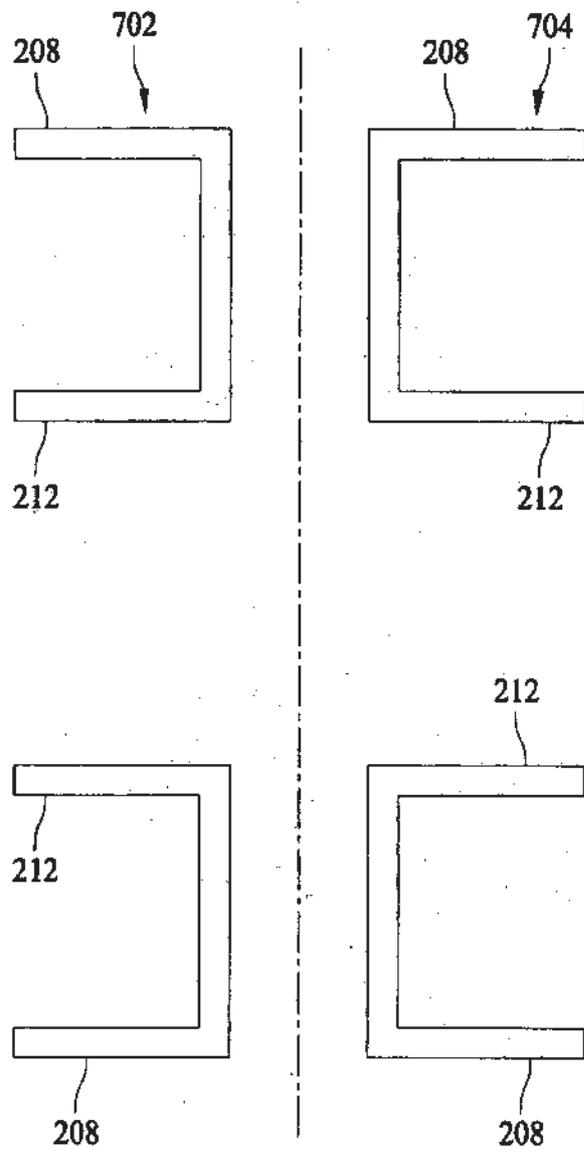


FIG. 6

SECCIÓN D-D



SECCIÓN E-E

FIG. 7

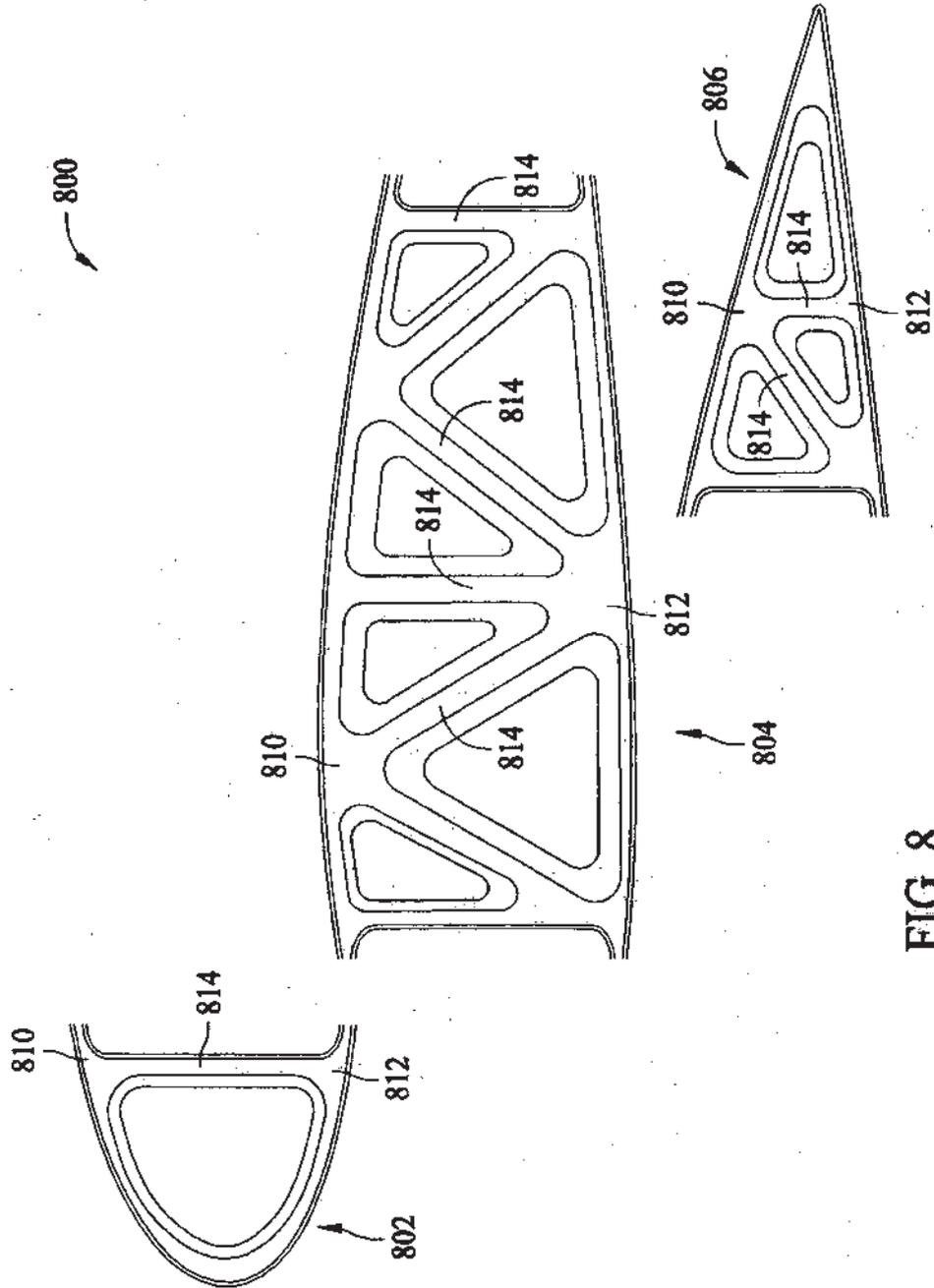


FIG. 8