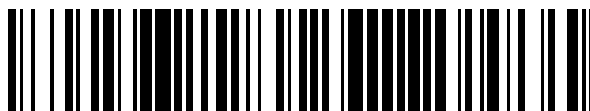


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 307**

51 Int. Cl.:

B29C 70/44 (2006.01)

B65D 33/25 (2006.01)

B65D 81/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2014 PCT/US2014/053838**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15060949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2014 E 14766614 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3060382**

54 Título: **Sistema de sellado de bolsas de vacío y método para partes compuestas**

30 Prioridad:

22.10.2013 US 201361894175 P
13.01.2014 US 201414153797

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LOUIE, MICHAEL;
DULL, KENNETH M. y
AQUINO, TIMOTHY D.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 773 307 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de sellado de bolsas de vacío y método para partes compuestas

Antecedentes

5 Las partes compuestas se utilizan para una variedad de aplicaciones. Por ejemplo, muchas partes de una aeronave, tales como tabloneros de ala, revestimientos estabilizadores verticales y horizontales, paneles de fuselaje y otros diversos componentes están hechos de estructuras compuestas. Las partes compuestas se forman típicamente en un molde que se monta en una placa base. Las capas de material compuesto se impregnan con resina sin curar y luego se colocan sobre el molde. Luego se coloca una bolsa de vacío sobre el material compuesto no curado y se sella a la placa alrededor de la periferia. Para curar la parte, se extrae un vacío entre la bolsa de vacío y la placa base y todo el ensamblaje se coloca en un autoclave donde la temperatura y la presión se elevan para curar la resina. Después del curado, el ensamblaje vuelve a la temperatura ambiente y la bolsa de vacío se retira para que la parte compuesta curada se pueda retirar del molde.

10 La construcción de la bolsa de vacío puede llevar mucho tiempo, ser costosa y poco confiable a menos que se asigne personal calificado a la tarea. Requerir un sello hermético alrededor de la periferia de la parte compuesta para extraer y mantener una presión de vacío complica aún más la tarea. Requerir que el contacto de fijación sea hermético puede limitar los tipos de fijación y los tipos de bolsas de vacío que se pueden usar y también requiere que la construcción de la fijación se realice con habilidad cuidadosa.

15 Por consiguiente, los expertos en la técnica continúan con los esfuerzos de investigación y desarrollo en el campo del sellado de bolsas de vacío.

20 Esta solicitud reivindica la prioridad de U.S. Ser. No. 61/894,175 presentada el 22 de octubre de 2013.

Torr Technologies, Inc: "Envelope Bags", 18 de junio de 2012, páginas 1-5 divulga bolsas de envoltura utilizadas para procesar partes pequeñas a medianas en autoclaves, hornos y a temperatura ambiente. Se utilizan para laminados o ensamblajes que requieren una presión uniforme de todos los lados. Las bolsas de envoltura se pueden configurar con uno, dos o 3 lados que se abren, y están disponibles con puertos de vacío y paso de termopar.

25 Compuesto fácil: "Beginners' Guide to Out-of-Autoclave Prepreg Carbon Fibre", 30 de julio de 2013, páginas 1-10 divulga técnicas para fabricar componentes compuestos mediante el uso de refuerzo de fibra de carbono preimpregnado, curado bajo calor y presión para producir partes.

Resumen

30 En una realización, el sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado puede incluir una lámina de ensacado compuesto que comprende un primer borde, un segundo borde, un tercer borde y un cuarto borde, en donde los bordes tercero y cuarto se extienden entre el primer borde y el segundo borde, y al menos una tira de entrelazado conectada a una superficie de la lámina de ensacado compuesto, en donde la lámina de ensacado compuesto está configurada para ser plegable por uno de los dos, aproximadamente sobre el primer borde y el segundo borde, y sobre el tercer borde y el cuarto borde, para formar una primera sección de la lámina de ensacado compuesto y una segunda sección de la lámina de ensacado compuesto, ambos pliegues son aproximadamente una línea de plegado central, y en donde la tira de entrelazado está configurada para unir la primera sección de la lámina de ensacado compuesto a la segunda sección de la lámina de ensacado compuesto para formar una bolsa de vacío sellada.

35 En otra realización, el sistema de sellado de bolsa de vacío divulgado puede incluir al menos una primera tira de entrelazado conectada a una lámina de ensacado compuesto, y al menos una segunda tira de entrelazado, en donde la primera tira de entrelazado está configurada para unir la lámina de ensacado compuesto a la segunda tira de entrelazado. La lámina de ensacado compuesto incluye una primera sección y una segunda sección, la primera tira de entrelazado está conectada a la primera sección y la segunda tira de entrelazado está conectada a la segunda sección, y la primera sección y la segunda sección están unidas a lo largo de la primera tira de entrelazado y la segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

40 En otra realización, el sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado puede incluir al menos una primera tira de entrelazado conectada a una lámina de ensacado compuesto, y al menos una segunda tira de entrelazado, en donde la primera tira de entrelazado está configurada para unir la lámina de ensacado compuesto al segunda tira de entrelazado. La segunda tira de entrelazado está conectada a una segunda lámina de ensacado compuesto, y la primera lámina de ensacado compuesto y la segunda lámina de ensacado compuesto están unidas a lo largo de la primera tira de entrelazado y la segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

45 En otra realización, el sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado puede incluir al menos una primera tira de entrelazado conectada a una lámina de ensacado compuesto, y al menos una segunda tira de entrelazado, en donde la primera tira de entrelazado está configurada para unir la lámina de ensacado compuesto a la segunda tira de entrelazado. La segunda tira de entrelazado está conectada a una superficie de una herramienta de formación

compuesta, y la lámina de ensacado compuesto y la herramienta de formación se unen a lo largo de la primera tira de entrelazado y la segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

- 5 En otra realización más, se divulga un método para sellar bolsas de vacío, el método puede incluir los pasos de: (1) proporcionar una lámina de ensacado compuesto que comprende un primer borde, un segundo borde, un tercer borde y un cuarto borde, en donde los bordes tercero y cuarto se extienden entre el primer borde y el segundo borde; (2) proporcionar al menos una tira de entrelazado conectada a una superficie de la lámina de ensacado compuesto, en donde la lámina de ensacado compuesto está configurada para ser plegable por uno de los dos, sobre el primer borde y el segundo borde, y sobre el tercer borde y el cuarto borde, para formar una primera sección de la lámina de ensacado compuesto y una segunda sección de la lámina de ensacado compuesto, ambos pliegues son aproximadamente una línea de plegado central; (3) proporcionar un molde; (4) colocar una parte compuesta en el molde; y (5) unir la primera sección a la segunda sección a lo largo de la tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada alrededor del molde y la parte compuesta.

Otras realizaciones del sistema y método de sellado de bolsas de vacío divulgados se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

- 15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta superior de una realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado.

La figura 2 es una vista en alzado lateral, en sección, de una realización de la bolsa de vacío formada por el sistema de sellado de bolsa de vacío divulgado.

- 20 La figura 3 es una vista en perspectiva separada de una herramienta de formación de partes compuestas que utiliza el sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado.

La figura 4 es una vista en alzado lateral, en sección, de una herramienta de formación de partes compuestas que utiliza otra realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado.

- 25 La figura 5 es una vista en alzado lateral, en sección, de una herramienta de formación de partes compuestas que utiliza otra realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado.

La figura 6 es una vista en alzado lateral, en sección, de una realización de la tira de entrelazado del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado;

La figura 7 es una vista en alzado lateral, en sección, de secciones de entrelazados de la tira de entrelazado de la figura 6;

- 30 La figura 8 es una vista en alzado lateral, en sección de otra realización de la tira de entrelazado del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado.

La figura 9 es un diagrama de flujo que representa una realización del método divulgado para el sellado de bolsas de vacío.

- 35 La figura 10 es un diagrama de flujo que representa otra realización del método divulgado para el sellado de bolsas de vacío.

La figura 11 es un diagrama de flujo que representa otra realización más del método divulgado para sellado al vacío.

La figura 12 es un diagrama de flujo de una metodología de producción y servicio de aeronaves. y

La figura 13 es un diagrama de bloques de una aeronave.

Descripción detallada

- 40 La siguiente descripción detallada se refiere a los dibujos adjuntos, que ilustran realizaciones específicas de la divulgación. Otras realizaciones que tienen diferentes estructuras y operaciones no se apartan del alcance de la presente divulgación. Los números de referencia similares pueden referirse al mismo elemento o componente en los diferentes dibujos.

- 45 En referencia a las figuras 1 y 2, una realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado, generalmente designado 10, para partes compuestas puede incluir una lámina 12 de ensacado compuesto que tiene una o más tiras 14 de entrelazado. La lámina 12 de ensacado compuesto puede ser una película de bolsa arrugada, nailon, un material polimérico, caucho de silicona o cualquier otro tipo de material adecuado para aplicaciones de sellado al vacío. La lámina 12 de ensacado compuesto puede incluir una primera superficie 16 (por ejemplo, una superficie expuesta), una segunda superficie 18 (por ejemplo, una superficie de sellado) opuesta a la primera superficie 16 y un borde 20 perimetral.
- 50

Como se ilustra en la figura 1, en una construcción de ejemplo, la lámina 12 de ensacado compuesto puede ser generalmente alargada y de forma rectangular que tiene un primer borde 22 (por ejemplo, un primer borde longitudinal), un segundo borde 24 (por ejemplo, un segundo borde longitudinal) separado lateralmente del primer borde 22, un tercer borde 26 (por ejemplo, un primer borde ancho) que se extiende entre el primer borde 22 y el segundo borde 24, y un cuarto borde 28 (por ejemplo, un segundo borde ancho) que se extiende entre el primer borde 22 y el segundo borde 24 y se separa longitudinalmente del tercer borde 26. En otras construcciones de ejemplo, la lámina 12 de ensacado compuesto puede tener otras formas y configuraciones, tales como circular, ovular o cuadrada.

Una o más tiras 14 de entrelazado pueden conectarse a la segunda superficie 18 de la lámina 12 de ensacado compuesto. La tira 14 de entrelazado puede fabricarse a partir de cualquier material adecuado para altas temperaturas (por ejemplo, hasta aproximadamente 850°C). Las tiras 14 de entrelazado pueden unirse a la lámina 12 de ensacado compuesto por cualquier método adecuado. Por ejemplo, las tiras 14 de entrelazado pueden soldarse por calor a la segunda superficie 18 de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como otro ejemplo, las tiras 14 de entrelazado pueden adherirse a la segunda superficie 18 de la lámina 12 de ensacado compuesto, tal como cinta de sellado o un compuesto adhesivo.

La tira 14 de entrelazado puede colocarse próxima (por ejemplo, en o cerca) del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto. Alternativamente, la tira 14 de entrelazado puede estar separada del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto. Alternativamente, la tira 14 de entrelazado puede extenderse más allá del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto. En una construcción de ejemplo, la tira 14 de entrelazado puede extenderse alrededor de una porción del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto. En otra construcción de ejemplo, la tira 14 de entrelazado puede extenderse alrededor del borde 20 perimetral completo de la lámina 12 de ensacado compuesto.

Por ejemplo, una sola tira 14 de entrelazado puede extenderse alrededor del borde 20 perimetral completo de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como otro ejemplo, una o más primeras tiras 14a de entrelazado pueden colocarse cerca del primer borde 22, una o más segundas tiras 14b de entrelazado pueden colocarse cerca del segundo borde 24, una o más terceras tiras 14c de entrelazado pueden colocarse cerca del tercer borde 26, y una o más cuartas tiras 14d de entrelazado pueden colocarse cerca del cuarto borde 28. Si se usa más de una tira 14 de entrelazado, todos los bordes extremos de intersección de las tiras 14 de entrelazado adyacentes se pueden unir o conectar de otra manera para formar un sello sustancialmente hermético entre las tiras 14 de entrelazado adyacentes.

Con referencia a la figura 2, la tira 14 de entrelazado puede configurarse para unir secciones de la lámina 12 de ensacado compuesto juntas para formar una bolsa 30 de vacío sellada herméticamente de forma sustancial. Por ejemplo, la tira 14 de entrelazado puede incluir una forma de sección transversal configurada para entrelazar (por ejemplo, bloqueo a presión) cualquier porción de la tira 14 de entrelazado a cualquier otra porción de la tira 14 de entrelazado. La bolsa 30 de vacío formada uniendo secciones de la lámina 12 de ensacado compuesto puede incluir un volumen 31 interno adecuado para contener un herramienta 40 de formación compuesta (figura 3).

Por ejemplo, la bolsa 30 de vacío puede formarse plegando la lámina 12 de bolsa de vacío alrededor del primer borde 22 y el segundo borde 24 de modo que la segunda superficie 18 de una primera sección 32 de la lámina 12 de bolsa de vacío mire hacia la segunda superficie 18 de una segunda sección 34 de la lámina 12 de bolsa de vacío (por ejemplo, plegando la lámina 12 de bolsa de vacío por la mitad lateralmente). La tercera tira 14c de entrelazado puede engancharse con la cuarta tira 14d de entrelazado. Una primera sección 14a' de la primera tira 14a de entrelazado (por ejemplo, una sección de la primera tira 14a de entrelazado que se extiende desde una línea 36 de plegado (figura 1) a la tercera tira 14c de entrelazado) puede engancharse en una segunda sección 14a" de la primera tira 14a de entrelazado (por ejemplo, una sección de la primera tira 14a de entrelazado que se extiende desde la línea 36 de plegado a la cuarta tira 14d de entrelazado). Una primera sección 14b' de la segunda tira 14b de entrelazado (por ejemplo, una sección de la segunda tira 14b de entrelazado que se extiende desde la línea 36 de plegado a la tercera tira 14c de entrelazado) puede enganchar una segunda sección 14b" de la segunda tira 14b de entrelazado (por ejemplo, una sección de la segunda tira 14b de entrelazado que se extiende desde la línea 36 de plegado hasta la cuarta tira 14d de entrelazado). Al aplicar una fuerza F de compresión a las tiras 14 de entrelazado enganchadas (por ejemplo, la tercera tira 14c de entrelazado enganchada y la cuarta tira 14d de entrelazado, secciones enganchadas de la primera tira 14a de entrelazado, y secciones enganchadas de la segunda tira 14b de entrelazado), las tiras 14 de entrelazado pueden bloquearse juntas para formar un sello sustancialmente hermético alrededor del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto.

Como otro ejemplo, la bolsa 30 de vacío puede formarse plegando la lámina 12 de bolsa de vacío alrededor del tercer borde 26 y el cuarto borde 28 de modo que la segunda superficie 18 de una primera sección 32 de la lámina 12 de bolsa de vacío mire hacia la segunda superficie 18 de una segunda sección 34 de la lámina 12 de bolsa de vacío (por ejemplo, plegando la lámina 12 de bolsa de vacío por la mitad longitudinalmente) (no se muestra). La primera tira 14a de entrelazado puede enganchar la segunda tira 14b de entrelazado. Una primera sección 14c' de la tercera tira 14c de entrelazado (por ejemplo, una sección de la tercera tira 14c de entrelazado que se extiende desde una línea 37 de plegado a la primera tira 14a de entrelazado) puede enganchar una segunda sección 14c" de la tercera tira 14c de entrelazado (por ejemplo, una sección de la tercera tira 14c de entrelazado que se extiende desde la línea de plegado hasta la segunda tira 14b de entrelazado). Una primera sección 14d' de la cuarta tira 14d de entrelazado (por ejemplo, una sección de la cuarta tira 14d de entrelazado que se extiende desde la línea de plegado hasta la primera tira 14a

de entrelazado) puede enganchar una segunda sección 14d" de la cuarta tira 14d de entrelazado (por ejemplo, una sección de la cuarta tira 14d de entrelazado que se extiende desde la línea de plegado hasta la segunda tira 14b de entrelazado). Cuando se aplica una fuerza F de compresión a las tiras 14 de entrelazado enganchadas (por ejemplo, la primera tira 14a de entrelazado enganchada y la segunda tira 14b de entrelazado, las secciones enganchadas de la tercera tira 14c de entrelazado y las secciones enganchadas de la cuarta tira 14d de entrelazado), las tiras 14 de entrelazado pueden bloquearse entre sí para formar un sello sustancialmente hermético alrededor del borde 20 perimetral de la lámina 12 de ensacado compuesto.

La figura 3 ilustra una parte 38 compuesta formada en una herramienta 40 de formación que utiliza el sistema 10 de sellado de bolsa de vacío divulgado. La herramienta 40 de formación puede incluir una superficie sólida en forma de una placa 42 base. Aunque la placa 42 base es mostrada con una forma rectangular plana, los expertos en la técnica apreciarán que la placa 42 base puede tener una forma y/o contorno tridimensional complejo.

La lámina 12 de ensacado compuesto puede colocarse sobre la placa 42 base. Por ejemplo, la primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto puede colocarse sobre la placa 42 base de tal manera que la segunda superficie 18 quede frente a la placa 42 base)

Se puede montar un molde 44 en la placa 42 base sobre la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto. El molde 42 puede incluir cualquier forma regular o irregular que tenga la forma de la parte 38 compuesta a formar. Por ejemplo, el molde 44 se muestra con una superficie contorneada que incorpora la forma deseada de la parte 38 compuesta a formar.

La parte 38 compuesta puede formarse a partir de cualquier material compuesto adecuado, por ejemplo, láminas o capas de material filamentosos tejido o unidireccional. Las capas de material compuesto pueden colocarse sobre el molde 44. Las capas de material compuesto generalmente pueden preimpregnarse con una resina no curada y luego colocarse sobre el molde 44.

Opcionalmente, se puede usar un sangrado y/o un paño de respiración (no mostrado) según se requiera.

La lámina 12 de ensacado compuesto puede plegarse (por ejemplo, alrededor de la línea 36 de plegado, como se muestra en la figura 1) para colocar la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto sobre el molde 44 y las capas de material compuesto que se forman la parte 38 compuesta (por ejemplo, con la segunda superficie 18 mirando hacia la placa 42 base). Una porción de la tira 14 de entrelazado dispuesta en la segunda superficie 18 de la lámina 12 de ensacado compuesto puede alinearse con y enganchar una porción de la tira 14 de entrelazado dispuesta en la segunda superficie 18 de la segunda sección 34 para formar la bolsa 30 de vacío que tiene un sello sustancialmente hermético (por ejemplo, en respuesta a la fuerza F de compresión).

Se puede extraer una presión de vacío en las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta y el molde 44 con la ayuda de la bolsa 30 de vacío sellada. Por ejemplo, se puede colocar una base 46 de sonda de vacío dentro de la bolsa 30 de vacío (por ejemplo, colocado entre la primera sección 32 y la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto antes de unir la tira 14 de entrelazado). Se puede cortar una pequeña abertura (no mostrada) en el material 12 de la bolsa compuesta y alinearla con la base 46 de la sonda de vacío. Se puede conectar un accesorio 48 de vacío a la base 46 de la sonda de vacío. El accesorio 48 de vacío puede incluir una junta configurada para sellar la lámina 12 de ensacado compuesto alrededor de la conexión del accesorio 48 de vacío y la base 46 de la sonda de vacío. El accesorio 48 de vacío puede estar conectado a una fuente 50 de vacío configurada para extraer la presión de vacío en las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta y el molde 44 sellado dentro de la bolsa 30 de vacío.

Un ensamblaje completo, que incluye el molde 42, la parte 38 compuesta y la bolsa 30 de vacío, puede colocarse en un autoclave u horno en el que el revestimiento se cura mediante la aplicación de presión adicional a una temperatura elevada. Después de retirarla del autoclave y enfriarla a temperatura ambiente, la bolsa 30 de vacío puede abrirse (por ejemplo, la primera sección 32 puede retirarse de la segunda sección 34) y la parte 38 compuesta formada puede retirarse del molde 44.

Opcionalmente, se puede formar al menos un pliegue longitudinal (no mostrado) en la lámina 2 de ensacado compuesto entre los bordes 20 perimetrales (por ejemplo, entre el primer borde 22 y el segundo borde 24) de acuerdo con el conocimiento de los expertos en la técnica. Se pueden disponer uno o múltiples pliegues longitudinales en una relación generalmente paralela entre sí y con un eje longitudinal de la lámina 12 de ensacado compuesto. Los expertos en la técnica apreciarán que la presencia de uno o más pliegues en la lámina 12 de ensacado compuesto puede permitir la dirección de la bolsa 30 de vacío alrededor de una curvatura en la parte 38 compuesta o a lo largo de una pista curva (no mostrada) a medida que la bolsa 30 de vacío se aplica sobre la parte 38 compuesta.

Los expertos en la técnica apreciarán que, dependiendo del material de la lámina 12 de ensacado compuesto, la lámina 12 de ensacado compuesto puede reutilizarse para formar una bolsa 30 de vacío para procesos de formación de compuestos adicionales. Además, la bolsa 30 de vacío formada por la lámina 12 de ensacado compuesto y la tira 14 de entrelazado pueden ser adecuadas para una variedad de aplicaciones alternativas de sellado.

Con referencia a la figura 4, otra realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado, generalmente designado 60, puede incluir una primera lámina 52 de ensacado compuesto que tiene una tira 54 de entrelazado y una segunda lámina 56 de ensacado compuesto que tiene una tira 58 de entrelazado. Cada lámina 52, 56 de ensacado compuesto puede ser sustancialmente similar a la lámina 12 de ensacado compuesto descrita anteriormente (figura 1). Cada tira 54, 58 de entrelazado puede ser sustancialmente similar a la tira 14 de entrelazado descrita aquí (figura 6). Por ejemplo, la primera lámina 52 de ensacado compuesto puede incluir una o más primeras tiras de entrelazado 54 unidas a una segunda superficie 62 (por ejemplo, una superficie de sellado) cerca de un borde perimetral y la segunda lámina 56 de ensacado compuesto puede incluir una o más segundas tiras 58 de entrelazado unido a una segunda superficie 64 (por ejemplo, una superficie de sellado) próxima a un borde perimetral. La primera lámina 52 de ensacado compuesto y la segunda lámina 56 de ensacado compuesto pueden ser sustancialmente iguales en forma y dimensiones.

Como se ilustra en la figura 4, la parte 38 compuesta puede formarse en la herramienta 40 de formación utilizando el sistema de sellado de bolsa 60 de vacío divulgado. La herramienta 40 de formación puede incluir la placa 42 base y el molde 44. La primera lámina 52 de ensacado compuesta puede colocarse sobre la placa 42 base con la segunda superficie 62 mirando hacia afuera de la placa 42 base.

El molde 44 puede montarse en la placa 42 base sobre la primera lámina 52 de ensacado compuesto. Las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta pueden colocarse sobre el molde 44. Opcionalmente, un sangrado y/o tela de respiración (no se muestra) se puede usar según sea necesario.

La segunda lámina 56 de ensacado compuesto puede colocarse sobre el molde 44 y las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta. La tira 54 de entrelazado de la primera lámina 52 de ensacado compuesto puede alinearse y engancharse con la tira 58 de entrelazado de la segunda lámina 56 de ensacado compuesto para formar una bolsa 66 de vacío que define un volumen 68 interno y que tiene un sello sustancialmente hermético (por ejemplo, en respuesta a la fuerza F de compresión).

Se puede extraer una presión de vacío sobre las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta y el molde 44 con la ayuda de la bolsa 66 de vacío sellada. Un ensamblaje completo, que incluye el molde 42, la parte 38 compuesta y la bolsa 66 de vacío se puede colocar luego en un autoclave en el que la disposición se cura mediante la aplicación de presión adicional a una temperatura elevada. Después de retirar del autoclave y enfriar a temperatura ambiente, la bolsa 66 de vacío puede abrirse (por ejemplo, la segunda lámina 64 de ensacado compuesto puede retirarse de la primera lámina 62 de ensacado compuesto) y la parte 38 compuesta formada puede retirarse del molde 44.

Con referencia a la figura 5, otra realización del sistema de sellado de bolsas de vacío divulgado, generalmente designado 70, puede incluir una lámina 72 de ensacado compuesto que tiene una tira 74 de entrelazado. La lámina 72 de ensacado compuesto puede ser sustancialmente similar a la lámina 12 de ensacado compuesto descrito anteriormente (figura 1). Por ejemplo, la lámina 72 de ensacado compuesto puede incluir una o más tiras 74 de entrelazado unidas a una segunda superficie 76 (por ejemplo, una superficie de sellado) próxima a un borde perimetral. La tira 74 de entrelazado puede ser sustancialmente similar a la tira 14 de entrelazado descrita aquí (figura 6).

Como se ilustra en la figura 5, la parte 38 compuesta puede formarse en la herramienta 40 de formación utilizando el sistema 70 de sellado de bolsa de vacío divulgado. La herramienta 40 de formación puede incluir la placa 42 base y el molde 44. El molde 44 se puede montar sobre la placa 42 base. Las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta se pueden colocar sobre el molde 44. Opcionalmente, se puede usar un sangrado y/o tela de respiración (no mostrada) según sea necesario.

Una o más segundas tiras 78 de entrelazado pueden unirse a una superficie 80 de la placa 42 base. La segunda tira 78 de entrelazado puede ser sustancialmente similar a la tira 14 de entrelazado descrita en este documento (figura 6). Por ejemplo, la segunda tira 78 de entrelazado puede estar unida a la superficie 80 de la placa 42 base próxima a un borde 82 perimetral de la placa 42 base. La superficie 80 de la placa 42 base a la que está unida la segunda tira 78 de entrelazado puede ser plana o contorneada.

La lámina 72 de ensacado compuesto puede colocarse sobre el molde 44 y las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta. La tira 74 de entrelazado de la lámina 72 de ensacado compuesto puede alinearse con y engancharse con la segunda tira 78 de entrelazado unida a la superficie 80 de la placa 42 base para formar una bolsa 83 de vacío que define un volumen 85 interno y que tiene un sello sustancialmente hermético (por ejemplo, en respuesta a la fuerza F de compresión).

Se puede extraer una presión de vacío sobre las capas de material compuesto que forman la parte 38 compuesta y el molde 44 con la ayuda de la bolsa 83 de vacío sellada. Un ensamblaje completo, que incluye el molde 42, la parte 38 compuesta y la bolsa 83 de vacío se puede colocar luego en un autoclave en el que se cura la disposición mediante la aplicación de más presión a una temperatura elevada. Después de retirarlo del autoclave y enfriarlo a temperatura ambiente, la bolsa 83 de vacío puede ser no sellada (por ejemplo, la lámina 72 de ensacado compuesto puede retirarse de la placa 42 base) y la parte 38 compuesta formada puede retirarse del molde 44.

En referencia a las figuras 6 y 7, la tira 14 de entrelazado puede incluir una forma de sección transversal configurada para unir una sección de la tira 14 de entrelazado con otra sección de la tira 14 de entrelazado (por ejemplo, la tercera tira 14c de entrelazado unida a la cuarta tira 14d de entrelazado o una primera porción de la primera tira 14a de entrelazado unida a una segunda porción de la primera tira 14a de entrelazado, como se muestra en la figura 1). La tira 14 de entrelazado puede incluir cualquier forma de sección transversal o configuración adecuada para permitir que las secciones opuestas de la tira 14 de entrelazado (por ejemplo, en lados opuestos de la lámina 12 de ensacado compuesto o el mismo lado de la lámina 12 de ensacado compuesto) se enganchen y acoplen juntos o se entrelacen y formen un sello sustancialmente hermético entre las secciones entrelazadas de la tira 14 de entrelazado y forman la bolsa 30 de vacío.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura 6, una realización de la tira 14 de entrelazado puede incluir una estructura 84 de acoplamiento alargada que se extiende sustancialmente entre los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto (figura 1). La estructura 84 de acoplamiento puede configurarse de modo que una vez acoplada junto con otra estructura 84 de acoplamiento, la tira 14 de entrelazado no se pueda separar o desacoplar fácilmente, formando así un sello sustancialmente hermético.

En una construcción de ejemplo, la estructura 84 de acoplamiento puede incluir una cabeza 86 y un vástago 88. El vástago 88 puede extenderse hacia afuera desde una base 92. La base 92 puede estar unida (por ejemplo, soldada por calor o adherida) a la segunda superficie 18 de la lámina 12 de ensacado compuesto (o la superficie 80 de la placa 42 base) alrededor de una superficie 102 de unión. Un extremo libre del vástago 88 puede definir la cabeza 86. La cabeza 86 puede incluir al menos un gancho 94 que se extiende hacia afuera, por ejemplo, la cabeza 86 puede incluir un par de ganchos 94 dispuestos opuestamente y que se extienden hacia afuera. Por ejemplo, el gancho 94 puede extenderse sustancialmente perpendicularmente desde el extremo libre del vástago 88. Como otro ejemplo, el gancho 94 puede extenderse en un ángulo distinto de cero que no sea perpendicular desde el extremo libre del vástago 88.

Como se ilustra en la figura 7, el gancho 94 de una primera sección 98 de la tira 14 de entrelazado puede configurarse para engancharse y entrelazarse con el gancho 94 correspondiente de una segunda sección 100 de la tira 14 de entrelazado. Por ejemplo y en referencia a la figura 1, el gancho 94 de la tercera tira 14c de entrelazado (por ejemplo, la primera sección 98) puede cooperar y entrelazarse con el gancho 94 de la cuarta tira 14d de entrelazado (por ejemplo, la segunda sección 100) cuando la lámina 12 de ensacado compuesto se pliega alrededor de la línea 36 de plegado. Como otro ejemplo, el gancho 94 de la primera sección 14a' de la primera tira 14a de entrelazado (por ejemplo, la primera sección 98) puede cooperar y entrelazarse con el gancho 94 de la segunda sección 14a" del primera tira 14a de entrelazado (por ejemplo, la segunda sección 100) cuando la lámina 12 de ensacado compuesto se pliega alrededor de la línea 36 de plegado.

Opcionalmente, una o más nervaduras 90 pueden extenderse adyacentes al vástago 88. El vástago 88 y las nervaduras 90 pueden extenderse hacia afuera desde la base 92 común. Las nervaduras 90 pueden configurarse para enganchar (por ejemplo, contactar) un gancho 94 de la cabeza 86 opuesta al gancho 94 enganchada con un gancho 94 de una cabeza 86 acoplada cooperativamente. Por ejemplo, la nervadura 90 y la estructura 84 de acoplamiento pueden formar una boca 104 configurada para recibir la cabeza 86 de una estructura 84 de acoplamiento opuesta cooperativa.

Con referencia a 8, otra realización de la tira 14 de entrelazado puede incluir más de una estructura 84 de acoplamiento alargada que se extiende sustancialmente entre los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto (figura 1). Las estructuras 84 de acoplamiento adyacentes pueden ser sustancialmente paralelas y separadas una distancia adecuada para recibir la cabeza 86 de una estructura de acoplamiento opuesta cooperativamente. Por ejemplo, las estructuras 84 de acoplamiento adyacentes de la primera sección 98 de la tira 14 de entrelazado pueden definir un surco 106 configurado para recibir la cabeza 86 de una estructura 84 de acoplamiento opuesta cooperativamente de la segunda sección 100 de la tira 14 de entrelazado. Por lo tanto, los ganchos 94 de las estructuras 84 de acoplamiento adyacentes (por ejemplo, pares de ganchos 94 enfrentados) de la primera sección 98 la tira 14 de entrelazado puede engancharse y entrelazarse con ganchos 94 opuestos de la cabeza 86 de la estructura 84 de acoplamiento opuesta cooperativamente de la segunda sección 100 de la tira 14 de entrelazado.

En otra realización, la tira 14 de entrelazado puede incluir una estructura de acoplamiento alargada generalmente en forma de L invertida (no mostrada) que se extiende sustancialmente entre los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto. En otra realización, la tira 14 de entrelazado puede incluir una estructura de acoplamiento alargada, generalmente en forma de J invertida (no mostrada) que se extiende sustancialmente entre los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto. En otra realización más, la tira 14 de entrelazado puede incluir una estructura de acoplamiento alargada, generalmente en forma de T (no mostrada) que se extiende sustancialmente entre los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto. También se contemplan otras configuraciones de la tira 14 de entrelazado y formas (por ejemplo, formas de sección transversal) de la estructura 84 de acoplamiento.

Los expertos en la técnica apreciarán que la configuración de la tira 14 de entrelazado (por ejemplo, la forma de la estructura 84 de acoplamiento) puede ser la misma o puede variar a lo largo de uno o más de los bordes 20 perimetrales de la lámina 12 de ensacado compuesto para facilitar la conexión con otra tira 14 de entrelazado. Por ejemplo y en referencia a la figura 1, la tercera tira 14c de entrelazado puede incluir una configuración adecuada para

cooperar y entrelazarse con una configuración de la cuarta tira 14d de entrelazado cuando la lámina 12 de ensacado compuesto se pliega alrededor de la línea 36 de plegado. Como otro ejemplo, la primera tira 14 de entrelazado puede incluir la primera sección 14a' que tiene una configuración adecuada para cooperar y entrelazarse con una configuración de la segunda sección 14a" cuando la lámina 12 de ensacado compuesto es plegada alrededor de la línea 36 de plegado, donde la configuración de la primera sección 14a' es diferente de la configuración de la segunda sección 14a" .

En una implementación de ejemplo, un fabricante de la lámina 12 de ensacado compuesto puede unir la tira 14 de entrelazado a la lámina 12 de ensacado compuesto (figura 1). En otra implementación de ejemplo, un fabricante de la parte 38 compuesta (figura 3) puede unir la tira 14 de entrelazado a la lámina 12 de ensacado compuesto y/o la herramienta 40 de formación (por ejemplo, la superficie 80 de la placa 42 base, como se ilustra en la figura 5) antes de un proceso de fabricación de compuestos de ensacado al vacío. Por ejemplo, la tira 14 de entrelazado puede tomar la forma de una tira alargada prescindible que incluye la base 92 y la estructura 84 de acoplamiento (figura 6), que puede cortarse a la longitud y conectarse directamente a una ubicación apropiada en la lámina 12 de ensacado compuesto y/o la herramienta 40 de formación.

Con referencia a la figura 9 y con referencia a la figura 3, se divulga una realización de un método, generalmente designado 200, para sellar bolsas de vacío para partes compuestas. Como se muestra en el bloque 202, se puede proporcionar una lámina 12 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 204, se puede proporcionar al menos una tira 14 de entrelazado a lo largo de un borde 20 perimetral (figura 1) de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 206, una primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto puede ser colocada en una placa 42 base de una herramienta 40 de formación. Como se muestra en el bloque 208, se puede montar un molde 44 en la placa 42 base sobre la parte superior de la primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 210, el material compuesto que forma la parte 38 compuesta se puede colocar sobre el molde 44. Como se muestra en el bloque 212, la lámina 12 de ensacado compuesto se puede plegar de tal manera que una segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto se coloque sobre el molde 44 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 214, una primera sección 98 (figura 7) de la tira 14 de entrelazado de la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto puede alinearse y engancharse con una segunda sección 100 (figura 7) de la tira 14 de entrelazado de la primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 216, la primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto puede unirse a la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto entrelazando la primera sección 98 de la tira 14 de entrelazado con la segunda sección 100 de la tira 14 de entrelazado para formar una bolsa 30 de vacío sellada alrededor del molde 42 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 218, puede extraerse un vacío en la parte 38 compuesta dentro de la bolsa 30 de vacío. Como se muestra en el bloque 220, la parte 38 compuesta puede ser curada. Como se muestra en el bloque 222, la bolsa 30 de vacío puede abrirse desacoplando la tira 14 de entrelazado de la segunda sección 34 de la lámina 12 de ensacado compuesto de la tira 14 de entrelazado de la primera sección 32 de la lámina 12 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 224, la parte 38 compuesta curada puede retirarse del molde 44.

Con referencia a la figura 10 y con referencia a la figura 4, se divulga otra realización de un método, generalmente designado 300, para sellar bolsas de vacío para partes compuestas. Como se muestra en el bloque 302, se puede proporcionar una primera lámina 52 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 304, se puede proporcionar al menos una primera tira 54 de entrelazado a lo largo de un borde perimetral de la primera lámina 52 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 306, se puede proporcionar una segunda lámina 56 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 308, al menos una segunda tira 58 de entrelazado puede proporcionarse a lo largo de un borde perimetral de la segunda lámina 56 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 310, la primera lámina 52 de ensacado compuesto puede colocarse en una placa 42 base de una herramienta 40 de formación. Como se muestra en el bloque 312, se puede montar un molde 44 en la placa 42 base sobre la parte superior de la primera lámina 52 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 314, el material compuesto que forma la parte 38 compuesta se puede colocar en el molde 44. Como se muestra en el bloque 316, la segunda lámina 56 de ensacado compuesto puede colocarse sobre el molde 44 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 318, la primera tira 54 de entrelazado de la primera lámina 52 de ensacado compuesto puede alinearse y engancharse con una segunda tira 58 de entrelazado de la segunda lámina 56 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 320, la primera lámina 52 de ensacado compuesto puede unirse a la segunda lámina 56 de ensacado compuesto mediante el entrelazado de la primera tira 54 de entrelazado con la segunda tira 58 de entrelazado para formar una bolsa 66 de vacío sellada alrededor del molde 42 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 322, se puede extraer un vacío en la parte 38 compuesta dentro de la bolsa 66 de vacío. Como se muestra en el bloque 324, la parte 38 compuesta puede curarse. Como se muestra en el bloque 326, la bolsa 30 de vacío se puede abrirse desacoplando la segunda tira 58 de entrelazado de la segunda lámina 56 de ensacado compuesto de la primera tira 54 de entrelazado de la primera lámina 52 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 328, la parte 38 compuesta curada puede retirarse del molde 44.

Con referencia a la figura 11 y con referencia a la figura 5, se divulga otra realización más de un método, generalmente designado 400, para sellar bolsas de vacío para partes compuestas. Como se muestra en el bloque 402, se puede proporcionar una lámina 72 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 404, se puede proporcionar al menos una primera tira 74 de entrelazado a lo largo de un borde perimetral de la lámina 72 de ensacado compuesto. Como se muestra en el bloque 406, se puede proporcionar al menos una segunda tira 78 de entrelazado a lo largo de

un borde perimetral de una placa 42 base de una herramienta 40 de formación. Como se muestra en el bloque 408, se puede montar un molde 44 en la placa 42 base. Como se muestra en el bloque 410, el material compuesto que forma la parte 38 compuesta se puede colocar en el molde 44. Como se muestra en el bloque 412, la lámina 72 de ensacado compuesto puede colocarse sobre el molde 44 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 414, la primera tira 74 de entrelazado de la lámina 72 de ensacado compuesto puede alinearse y engancharse con la segunda tira 78 de entrelazado de la placa 42 base. Como se muestra en el bloque 416, la lámina 72 de ensacado compuesto puede unirse a la placa 42 base entrelazando la primera tira 74 de entrelazado con la segunda tira 78 de entrelazado para formar una bolsa 83 de vacío sellada alrededor del molde 42 y la parte 38 compuesta. Como se muestra en el bloque 418, se puede extraer un vacío en la parte 38 compuesta dentro la bolsa 83 de vacío. Como se muestra en el bloque 420, la parte 38 compuesta puede curarse. Como se muestra en el bloque 422, la bolsa 83 de vacío puede abrirse desacoplando la primera tira 74 de entrelazado de la segunda tira 78 de entrelazado. Como se muestra en el bloque 424, la parte 38 compuesta curada puede retirarse del molde 44.

Se pueden divulgar ejemplos de la divulgación en el contexto de un método 500 de fabricación y servicio de aeronaves, como se muestra en la figura 12, y una aeronave 502, como se muestra en la figura 13. Durante la preproducción, la fabricación de aeronaves y el método 500 de servicio puede incluir la especificación y el diseño 504 de la aeronave 502 y la adquisición de material 506. Durante la producción, se lleva a cabo la fabricación 508 de componentes/subensamblajes y la integración 510 del sistema de la aeronave 502. A partir de entonces, la aeronave 502 puede pasar por la certificación y suministro 512 para ser puesta en servicio 514. Mientras está en servicio por un cliente, la aeronave 502 está programada para el mantenimiento y servicio 516 de rutina, que también puede incluir modificación, reconfiguración, renovación y similares.

Cada uno de los procesos del método 500 puede ser realizado o llevado a cabo por un integrador de sistemas, un tercero y/o un operador (por ejemplo, un cliente). A los fines de esta descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, cualquier número de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistemas principales; un tercero puede incluir, sin limitación, cualquier número de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un operador puede ser una aerolínea, una empresa de arrendamiento financiero, una entidad militar, una organización de servicios, etc.

Como se muestra en la figura 13, la aeronave 502 producida por el método 500 de ejemplo puede incluir un fuselaje 518 con una pluralidad de sistemas 520 y un interior 522. Ejemplos de sistemas 520 de alto nivel incluyen uno o más de un sistema 524 de propulsión, un sistema 526 eléctrico, un sistema 528 hidráulico y un sistema 530 ambiental. Se pueden incluir cualquier número de otros sistemas. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, los principios de la invención pueden aplicarse a otras industrias, tal como la industria del automóvil.

El aparato y los métodos incorporados aquí pueden emplearse durante una cualquiera o más de las etapas del método 500 de producción y servicio. Por ejemplo, los componentes o subensamblajes correspondientes a la fabricación 508 de componentes/subensamblajes pueden fabricarse o producirse de manera similar a componentes o subensamblajes producidos mientras la aeronave 502 está en servicio. Además, uno o más ejemplos de aparatos, ejemplos de métodos o una combinación de los mismos pueden utilizarse durante la fabricación 508 de componentes/subensamblajes y/o la integración 510 de sistemas, por ejemplo, agilizando sustancialmente el ensamblaje o reduciendo el coste de una aeronave 502. De manera similar, uno o más de los ejemplos de aparatos, ejemplos de métodos o una combinación de los mismos pueden utilizarse mientras la aeronave 502 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para mantenimiento y servicio 516.

Aunque se han mostrado y descrito diversas realizaciones del sistema y método de sellado de bolsas de vacío divulgados, los expertos en la técnica pueden realizar modificaciones al leer la especificación. La presente solicitud incluye tales modificaciones y está limitada solo por el alcance de las reivindicaciones. Además, la divulgación comprende realizaciones de acuerdo con las siguientes cláusulas:

Cláusula 12. Un sistema de sellado de bolsas de vacío que comprende:

al menos una primera tira de entrelazado conectada a una lámina de ensacado compuesto; y

al menos una segunda tira de entrelazado;

en donde dicha primera tira de entrelazado está configurada para unir dicha lámina de ensacado compuesto a dicha segunda tira de entrelazado.

Cláusula 13. El sistema de la cláusula 12 en donde:

dicha lámina de ensacado compuesto comprende una primera sección y una segunda sección;

dicha primera tira de entrelazado está conectada a dicha primera sección y dicha segunda tira de entrelazado está conectada a dicha segunda sección; y

dicha primera sección y dicha segunda sección se unen a lo largo de dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

Cláusula 14. El sistema de la cláusula 12 en donde:

dicha segunda tira de entrelazado está conectada a una segunda lámina de ensacado compuesto; y

dicha primera lámina de ensacado compuesto y dicha segunda lámina de ensacado compuesto se unen a lo largo de dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

5 Cláusula 15. El sistema de la cláusula 12 en donde:

dicha segunda tira de entrelazado está conectada a una superficie de una herramienta de formación compuesta; y

dicha lámina de ensacado compuesto y dicha herramienta de formación se unen a lo largo de dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado para formar una bolsa de vacío sellada.

Cláusula 16. El sistema de la cláusula 12 en donde:

10 dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado comprenden cada una una forma de sección transversal; y

dicha forma de sección transversal está configurada para entrelazar dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado juntas.

Cláusula 17. El sistema de la cláusula 12 en donde:

15 dicha primera tira de entrelazado y dicha segunda tira de entrelazado comprenden cada una, una estructura de acoplamiento; y

dicha estructura de acoplamiento de dicha primera tira de entrelazado está configurada para entrelazarse con dicha estructura de acoplamiento de dicha segunda tira de entrelazado.

Cláusula 18. El sistema de la cláusula 17 en donde dicha estructura de acoplamiento comprende:

20 una base

un vástago que se extiende desde dicha base; y

una cabeza dispuesta en un extremo libre de dicho vástago, comprendiendo dicha cabeza al menos un gancho.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de sellado de bolsas de vacío que comprende:
 una lámina (12) de ensacado compuesto que comprende un primer borde (22), un segundo borde (24), un tercer borde (26) y un cuarto borde (28), en donde los bordes (26, 28) tercero y cuarto se extienden entre el primer borde (22) y el segundo borde (24); y
 al menos una tira (14) de entrelazado conectada a una superficie (18) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto;
 en donde dicha lámina (12) de ensacado compuesto está configurada para ser plegable por uno de ambos, sobre el primer borde (22) y el segundo borde (24), y sobre del tercer borde (26) y el cuarto borde (28), para formar una primera sección (32) de dicha lámina de ensacado compuesto y una segunda sección (34) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto, estando ambos pliegues alrededor de una línea (36, 37) de plegado central
 en donde dicha tira (14) de entrelazado está configurada para unir dicha primera sección (32) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto a dicha segunda sección (34) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto para formar una bolsa (30) de vacío sellada.
2. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde dicha lámina (12) de ensacado compuesto comprende una primera superficie (16), una segunda superficie (18) y un borde (20) perimetral; y en donde dicha tira (14) de entrelazado está unida a dicha segunda superficie (18) próxima a dicho borde (20) perimetral.
3. El sistema (10) de la reivindicación 2, en donde dicha tira (14) de entrelazado se extiende completamente alrededor de dicho borde (20) perimetral.
4. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde dicha tira (14) de entrelazado comprende una forma de sección transversal; y en donde dicha forma de sección transversal está configurada para entrelazar una primera sección (14a') de dicha tira (14) de entrelazado y una segunda sección (14a'') de dicha tira (14) de entrelazado juntas.
5. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde dicha tira (14) de entrelazado comprende una estructura (84) de acoplamiento; y en donde dicha estructura (84) de acoplamiento de una primera sección (14a') de dicha tira (14) de entrelazado está configurada para entrelazarse con dicha estructura (84) de acoplamiento de una segunda sección (14a'') de dicha tira (14) de entrelazado.
6. El sistema (10) de la reivindicación 5, en donde dicha estructura (84) de acoplamiento comprende:
 un vástago (88) que se extiende desde dicha lámina (12) de ensacado compuesto; y
 una cabeza (86) dispuesta en un extremo libre de dicho vástago (88), comprendiendo dicha cabeza al menos un gancho (94).
7. El sistema (10) de la reivindicación 6, en donde:
 dicha tira (14) de entrelazado comprende una base (42), dicho vástago (88) se extiende desde dicha base (92); y
 dicha base (92) comprende una superficie (102) de unión, estando dicha superficie (102) de unión unida a dicha lámina (12) de ensacado compuesto.
8. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde:
 dicha tira (14) de entrelazado comprende una pluralidad de estructuras (84) de acoplamiento alargadas y paralelas; y
 dichas estructuras (84) de acoplamiento de una primera sección (14a') de dicha tira (14) de entrelazado está configurada para entrelazarse con dichas estructuras (84) de acoplamiento de una segunda sección (14a'') de dicha tira (14) de entrelazado.
9. El sistema (10) de la reivindicación 8, en donde cada estructura (84) de acoplamiento de dicha pluralidad de estructuras (84) de acoplamiento comprende:
 un vástago (88) que se extiende desde dicha lámina (12) de ensacado compuesto; y
 una cabeza (86) dispuesta en un extremo libre de dicho vástago (88), comprendiendo dicha cabeza (86) al menos un gancho (94).
10. El sistema (10) de la reivindicación 9, en donde las estructuras (84) de acoplamiento adyacentes de dicha primera sección (14a') de dicha tira (14) de entrelazado definen un surco (106); y en donde dicho surco (106) está configurado para recibir una estructura (84) de acoplamiento de dicha segunda sección (14a'') de dicha tira (14) de entrelazado.

11. El sistema (10) de la reivindicación 1, en donde dicha tira (14) de entrelazado está soldada por calor a dicha superficie de dicha lámina (12) de ensacado compuesto.

12. Un método para sellar bolsas (30) de vacío que comprende:

5 proporcionar una lámina (12) de ensacado compuesto que comprende un primer borde (22), un segundo borde (24), un tercer borde (26) y un cuarto borde (28), en donde los bordes (26, 28) tercero y cuarto se extienden entre el primer borde (22) y el segundo borde (24);

10 proporcionar al menos una tira (14) de entrelazado conectada a una superficie (18) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto, en donde dicha lámina (12) de ensacado compuesto está configurada para ser plegable por uno de ambos alrededor del primer borde (22) y el segundo borde (24), y alrededor del tercer borde (26) y el cuarto borde (28), para formar una primera sección (32) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto y una segunda sección (34) de dicha lámina (12) de ensacado compuesto, ambos pliegues son aproximadamente una línea (36, 37) de pliegue central;

proporcionar un molde (44);

colocar una parte (38) compuesta sobre dicho molde (44); y

15 unir dicha primera sección (32) a dicha segunda sección (34) a lo largo de dicha tira (14) de entrelazado para formar una bolsa (30) de vacío sellada alrededor de dicho molde (44) y dicha parte (38) compuesta.

13. El método de la reivindicación 12, que comprende además:

extraer un vacío dentro de dicha bolsa (30) de vacío; y

curar dicha parte (38) compuesta.

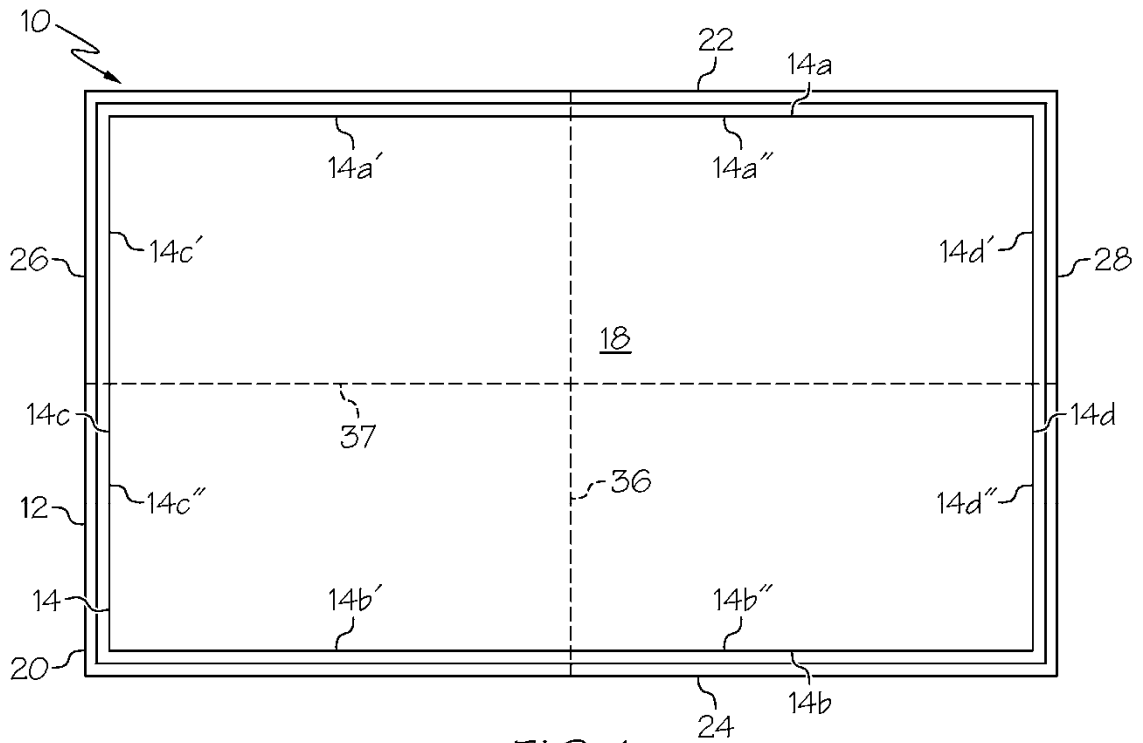


FIG. 1

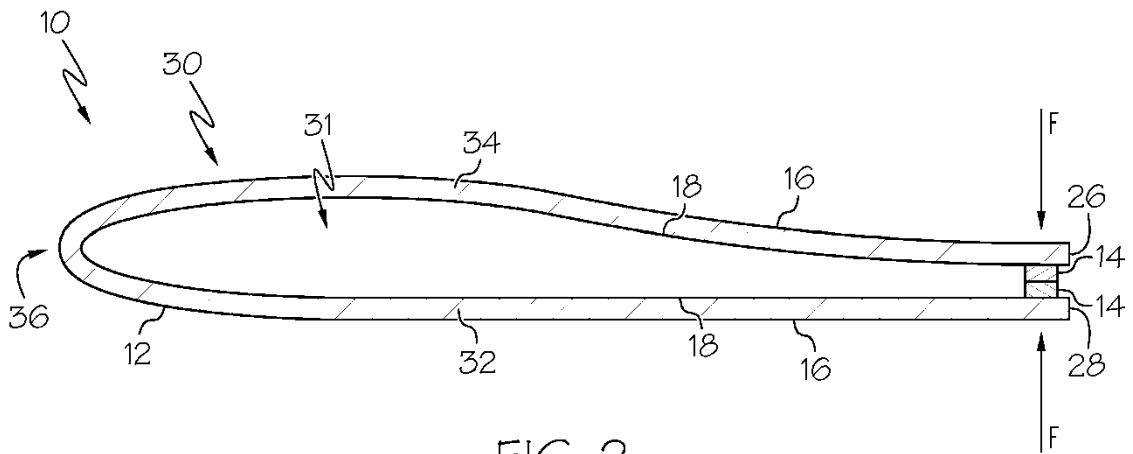


FIG. 2

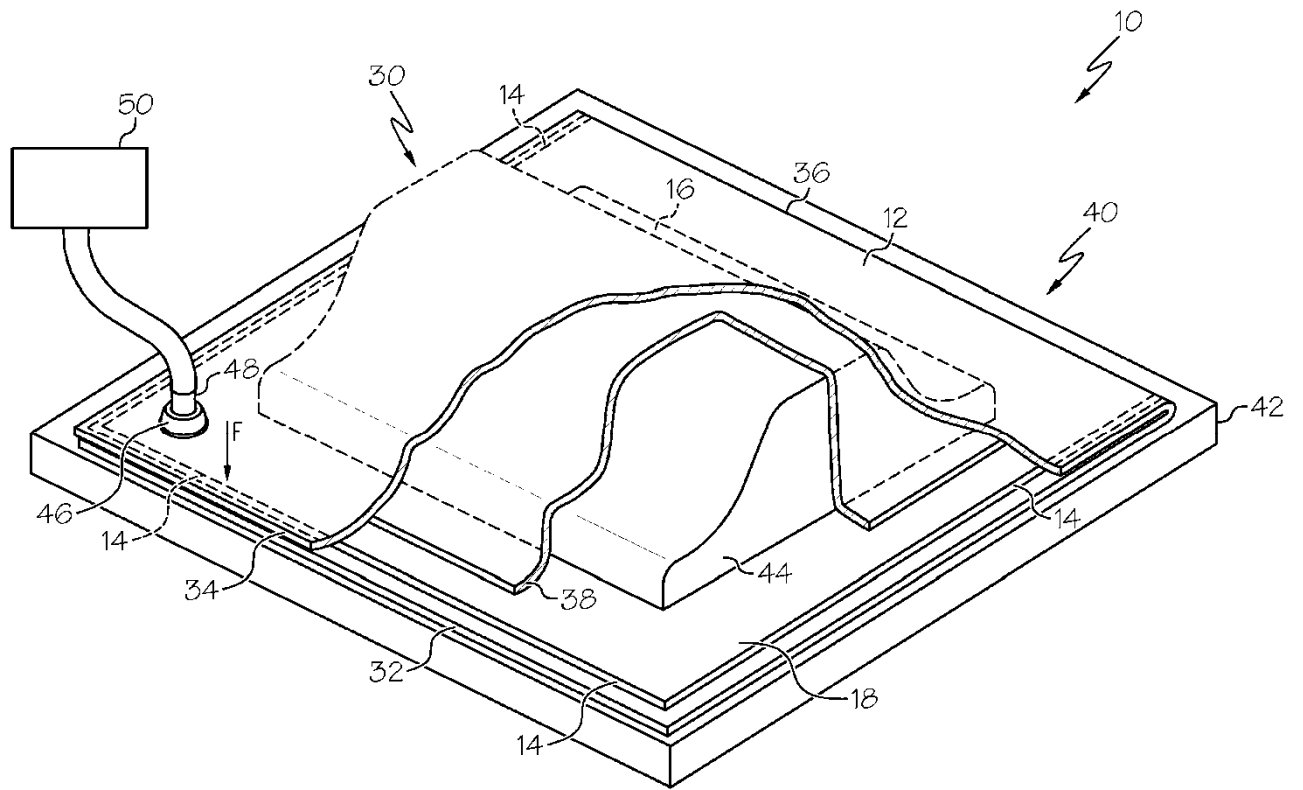


FIG. 3

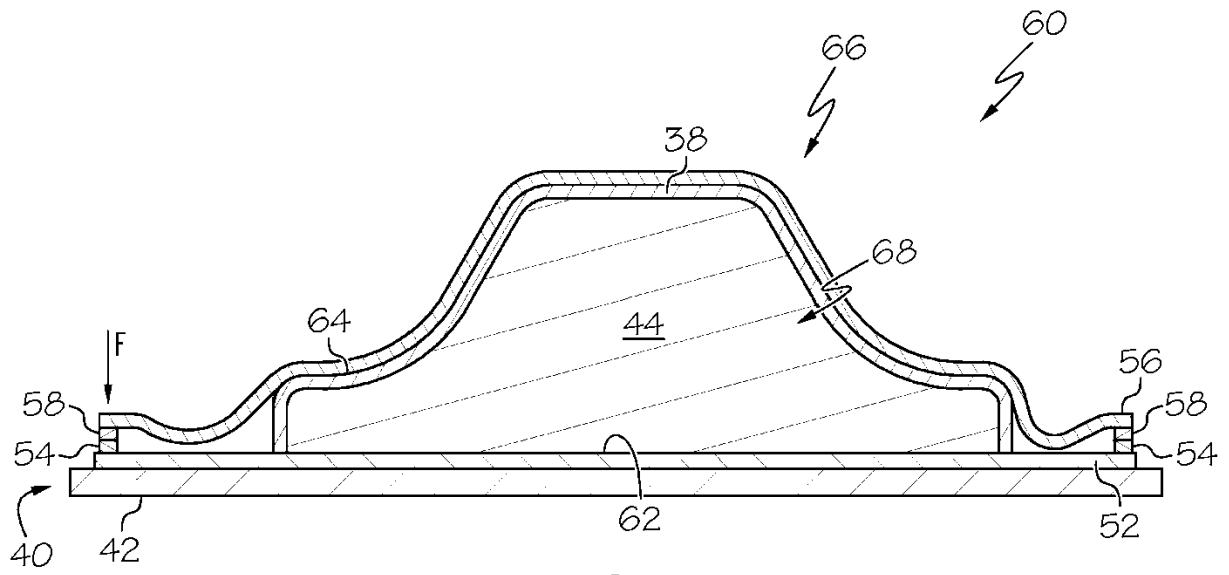


FIG. 4

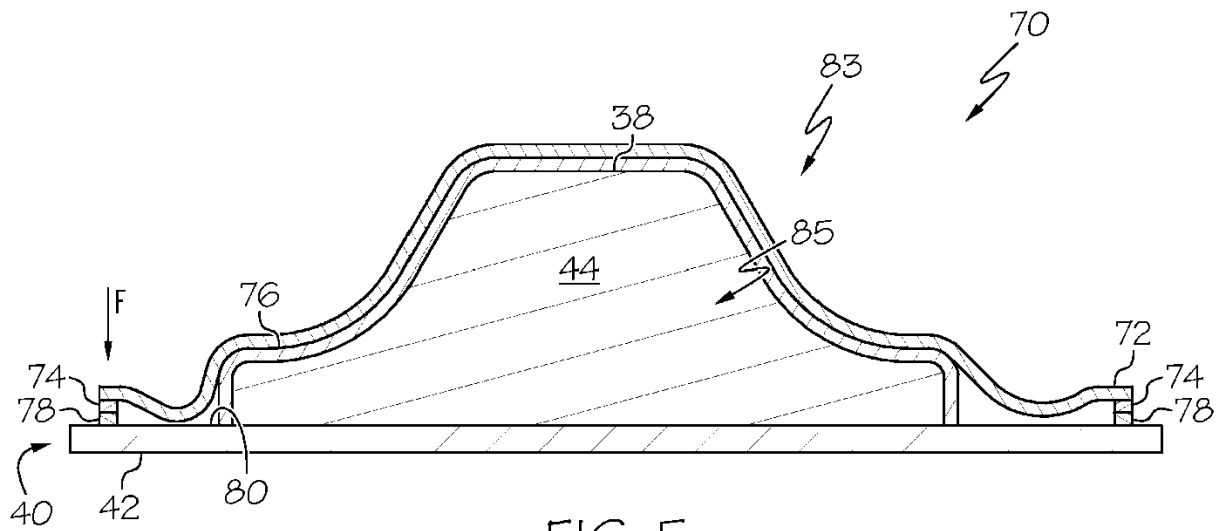


FIG. 5

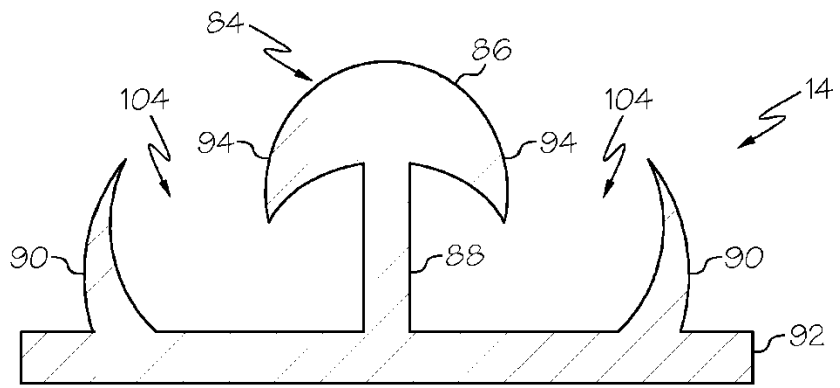


FIG. 6

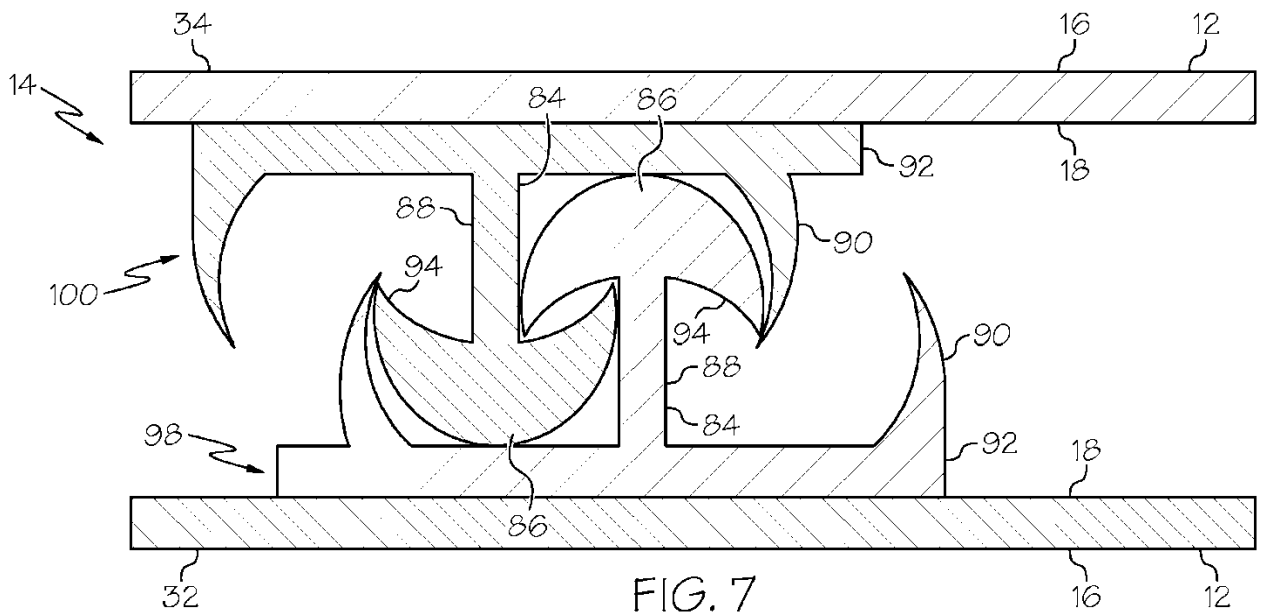


FIG. 7

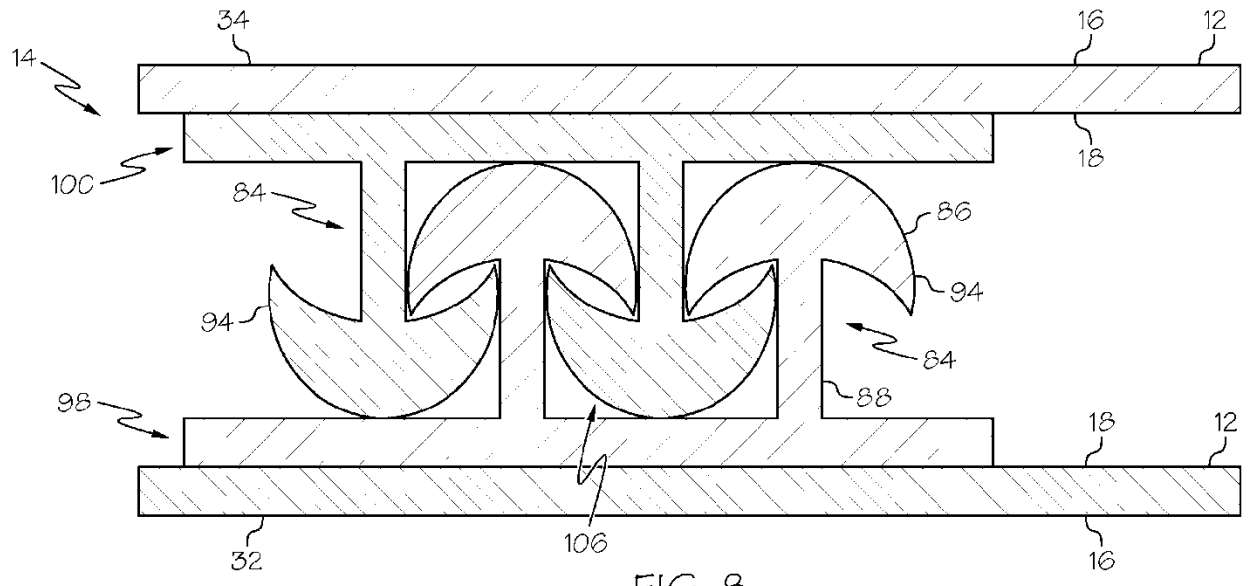


FIG. 8

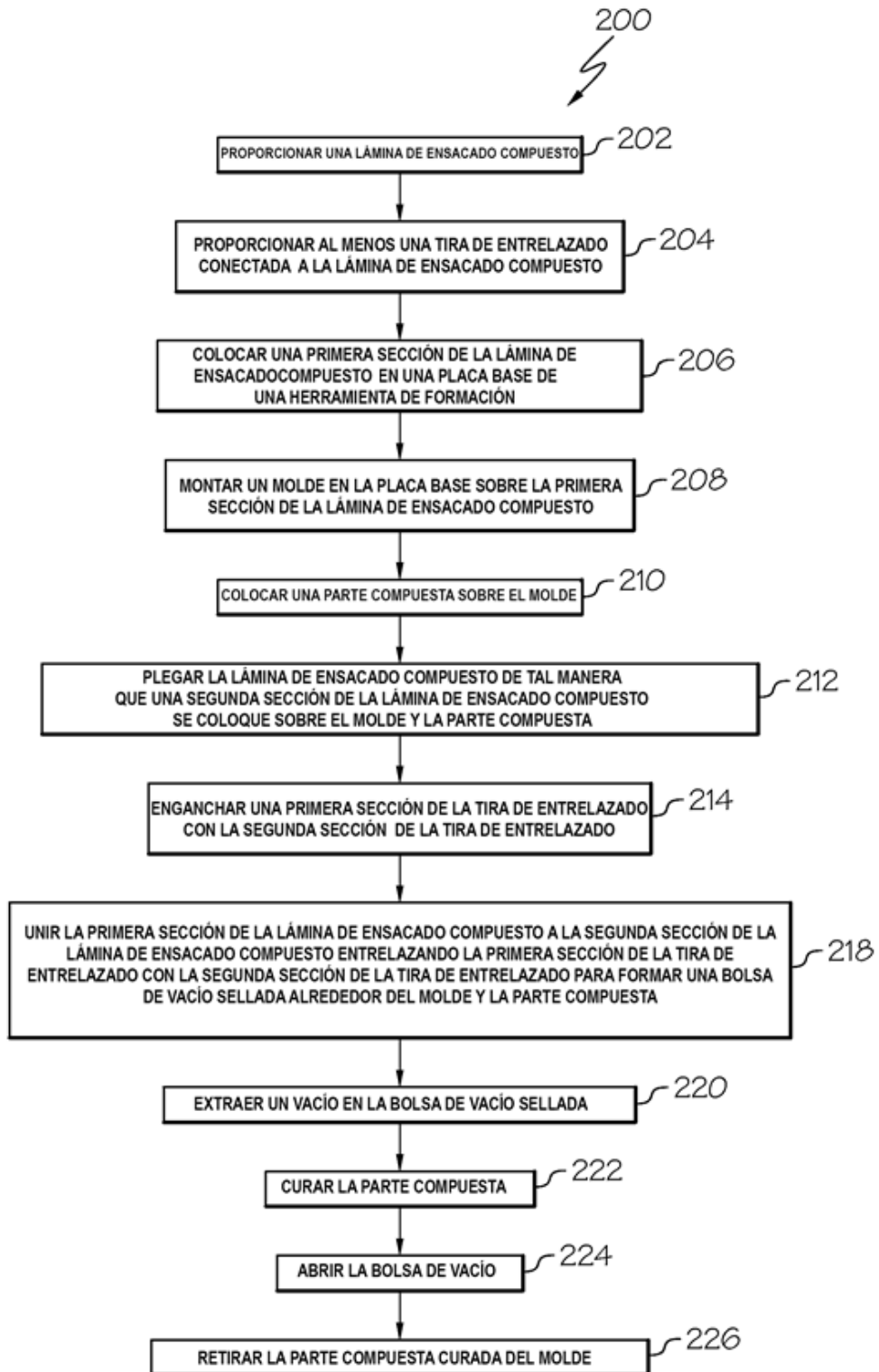


FIG. 9

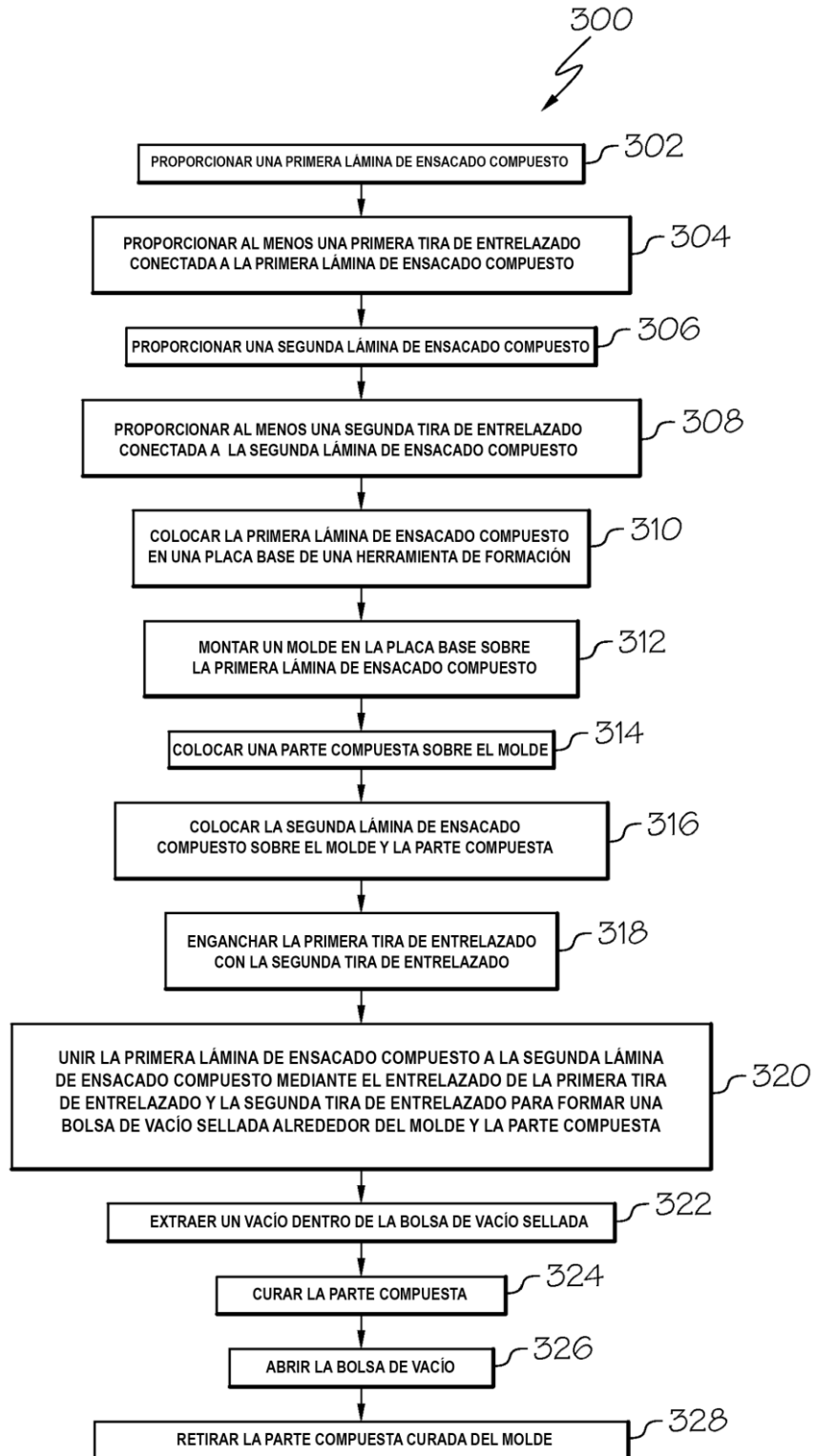


FIG. 10

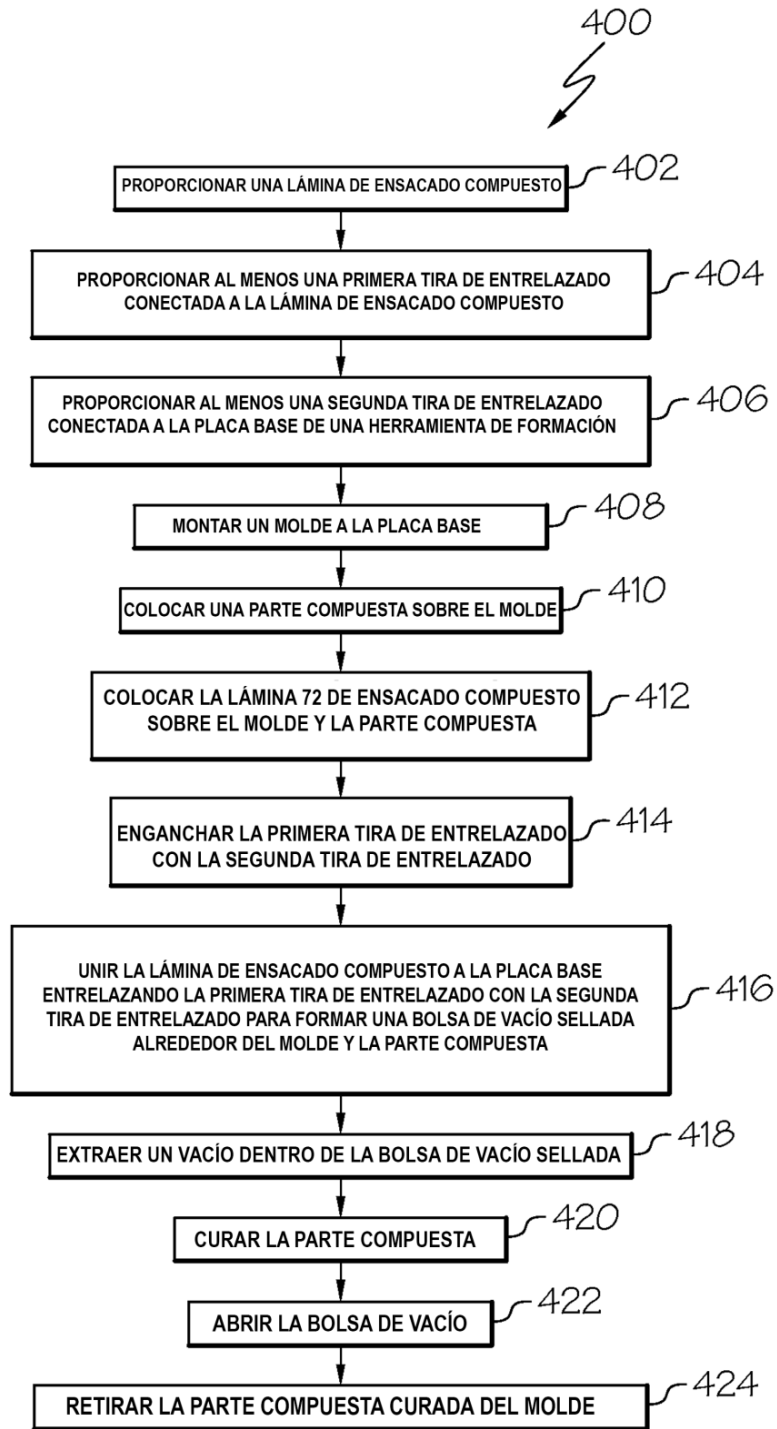


FIG. 11

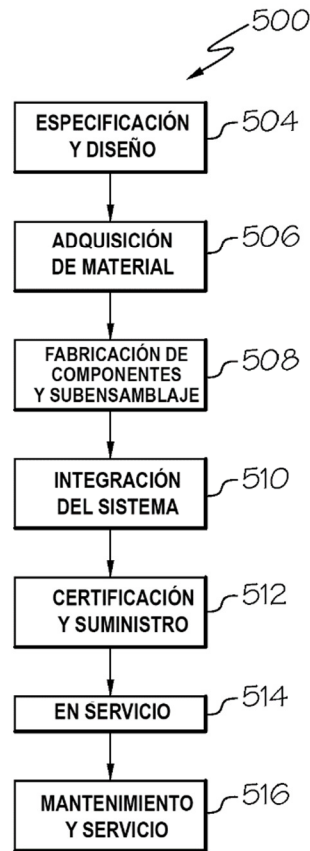


FIG. 12

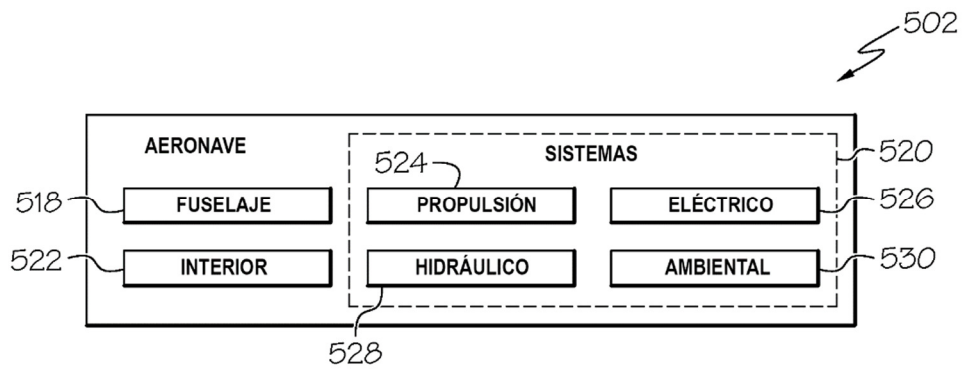


FIG. 13