

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 145**

51 Int. Cl.:

F03D 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011 E 11799111 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.08.2014 EP 2622211**

54 Título: **Método de fabricación de larguero tubular para pala de aerogenerador**

30 Prioridad:

30.09.2010 IT MI20101796

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

04.11.2014

73 Titular/es:

**WILIC S.AR.L. (100.0%)
1, Boulevard de la Foire
1528 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**CASAZZA, MATTEO;
VERDESCA, MATTEO;
SABBADIN, AMEDEO y
BABY, PHILIP**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 518 145 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

Método de fabricación de larguero tubular para pala de aerogenerador

Campo técnico

La presente invención se refiere a un método de fabricación de larguero tubular para pala de aerogenerador.

5 Antecedentes de la técnica

Una pala de aerogenerador comprende normalmente una base que conecta la pala al cubo; un bastidor de soporte conectado a la base; y una carcasa que define la sección de pala e instalada en el bastidor.

10 Las palas de aerogeneradores pueden abarcar longitudes considerables, y están sometidas a severas tensiones por el viento, que se transmite desde la carcasa hasta el bastidor, y que el bastidor está diseñado especialmente para soportarlo.

15 Como se muestra en los documentos US 2009/0136355 A1 y US 2010/0068065 A1, el bastidor de soporte comprende sustancialmente un larguero tubular de sección sustancialmente rectangular que comprende dos tapas paralelas opuestas conectadas a la carcasa, y dos bandas paralelas opuestas, y que pueden variar en sección transversal desde la base hasta el extremo libre de la pala. Las tapas se sitúan directamente en contacto con la carcasa, a veces pueden incluso formar parte de la cáscara y de la sección de pala, y se someten a tensiones de flexión; mientras que las bandas se someten principalmente a tensión cortante.

20 El larguero tubular y la carcasa se fabrican de plástico de peso ligero, extremadamente fuerte reforzado con fibras de vidrio (GFRP), fibras de carbono (CFRP), o fibras de otro material adecuado. Y los métodos de fabricación conocidos, como se describe por ejemplo en los documentos WO 2009/153341, WO 2009/153342 y WO 2009/153343, comprenden el moldeo y reticulación de las dos tapas y bandas; y pegar principalmente las tapas a las bandas para formar un larguero tubular.

25 Un método alternativo consiste en moldear y reticular dos miembros en forma de U, y pegarlos entre sí, como se describe en el documento US 2005/0214122. Esta solución tiene el inconveniente de producir bandas con una fractura a lo largo de la línea central, y de no permitir el uso, a lo largo de las bandas, de fibras paralelas al eje del larguero tubular, reduciendo de este modo la resistencia estructural de las bandas.

30 Otro método de fabricación de larguero tubular, descrito en el documento WO 2010/037762, comprende moldear dos miembros en forma de L no reticulados, en el que tres miembros preformados, algunos fabricados de polímeros no reticulados, se incrustan en una fibra matriz polimérica reforzada con fibra; y pegar los dos miembros en forma de L no reticulados entre sí para formar un larguero tubular. Este método implica el uso de dos moldes adyacentes, y la reticulación simultánea de los miembros preformados no reticulados incrustados en los miembros en forma de L, las propias estructuras en forma de L, y el pegamento entre las estructuras en forma de L.

35 La reticulación en dos moldes adyacentes que forman una cámara cerrada es un trabajo complicado, y, a causa del calor liberado, la reticulación simultánea de la matriz polimérica y el pegamento exigen moldes complejos, de alto coste, y aumenta el riesgo de rechazos. El coste del método se incrementa aún más por los miembros reforzados con plástico no reticulados preformados, que son costosos e implican complejos procedimientos de manipulación.

Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de larguero tubular de pala de aerogenerador diseñado para eliminar los inconvenientes de la técnica conocida.

40 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de larguero tubular de pala de aerogenerador diseñado para producir un larguero tubular de dimensiones muy precisas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de fabricación de larguero tubular de pala de aerogenerador, en el que el larguero tubular se extiende a lo largo de un eje dado, se fabrica de material polimérico reforzado que comprende fibras dispuestas en al menos dos direcciones, y una matriz polimérica que incorpora las fibras, y comprende dos tapas y dos bandas; comprendiendo el método las etapas de:

- 45
- moldear y reticular al menos una parte de una tapa o banda de material compuesto;
 - moldear y reticular una estructura en forma de L, que comprende dos pestañas opuestas paralelas entre sí y con respecto a la tapa, e incorporar al menos parcialmente la tapa o banda reticulada, previamente moldeada de

material compuesto;

- repetir las etapas anteriores para moldear y reticular una estructura en forma de L adicional; y
- unir las dos estructuras en forma de L, reticuladas con las pestañas situadas en parejas una frente a la otra.

5 La presente invención se proporciona para la producción de piezas reticuladas moldeadas con buenas tolerancias dimensionales, mientras que reduce al mismo tiempo la cantidad de material polimérico para la reticulación en la estructura en forma de L, y de este modo, reticular la estructura en forma de L más rápido. Además, la precisión dimensional de las pestañas, y el hecho de que son paralelas entre sí y con respecto a la tapa, hace que las estructuras en forma de L sean más fáciles de conectarse.

10 Los ensayos realizados por el solicitante confirman que el método de acuerdo con la presente invención minimiza también los rechazos.

En una realización preferida de la presente invención, el método comprende el moldeo y reticulación en un primer molde de una tapa que comprende un cuerpo principal, y un anclaje que comprende una porción perpendicular al cuerpo principal; y la incorporación del anclaje en la banda cuando se moldea y retícula la estructura en forma de L en un segundo molde.

15 La tapa y la banda se conectan, por tanto, estructuralmente entre sí, pero se forman en dos etapas separadas para una mayor precisión dimensional.

En una realización preferida de la presente invención, el método comprende colocar el anclaje de la tapa entre al menos dos capas de fibras de la banda, antes de la incorporación del anclaje de la tapa en la matriz polimérica de la banda.

20 Esto se proporciona para mejorar en gran medida la resistencia a tensiones del vínculo estructural entre la tapa y la banda.

25 En otra realización preferida de la presente invención, el método comprende el moldeo y reticulación en un primer molde de una banda que comprende un cuerpo principal, y un anclaje que comprende una porción perpendicular al cuerpo principal; y la incorporación del anclaje en la tapa cuando se moldea y retícula la estructura en forma de L en un segundo molde.

El método comprende preferentemente colocar el anclaje de la banda entre al menos dos capas de fibras.

En este caso, es la banda la que se incorpora parcialmente en la tapa.

30 En otra realización preferida del método de acuerdo con la presente invención, la etapa de moldeo y reticulación de la estructura en forma de L comprende colocar sucesivamente en el interior del segundo molde: al menos una capa de fibras; una porción de tapa reticulada preformada en la parte superior de la capa de fibras; un núcleo situado sustancialmente perpendicular a la porción de tapa reticulada preformada y en la parte superior de la capa de fibras; y una capa de fibras adicional en la parte superior de la porción de tapa reticulada preformada y el núcleo; y la incorporación de las capas de fibra, la porción de tapa reticulada preformada, y el núcleo en una matriz polimérica.

De esta manera, la reticulación solo implica una porción de superficie fina de la estructura en forma de L.

35 La capa de fibras y la capa de fibras adicional se colocan preferentemente directamente una encima de la otra en las pestañas.

Breve descripción de los dibujos

Un número de realizaciones no limitantes de la presente invención se describirán a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 La Figura 1 muestra una sección transversal, con partes eliminadas para mayor claridad, de un larguero tubular producido de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La Figura 2 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una etapa en la fabricación de una banda del larguero tubular de la Figura 1;

45 La Figura 3 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una etapa en la fabricación de una estructura del larguero tubular de la Figura 1;

La Figura 4 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de un detalle de la Figura 3;

La Figura 5 muestra una sección transversal, con partes eliminadas para mayor claridad, de un larguero tubular producido de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

5 La Figura 6 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una etapa en la fabricación de una tapa del larguero tubular de la Figura 5;

La Figura 7 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una estructura tubular del larguero de la Figura 5;

10 La Figura 8 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de un detalle de la Figura 7;

La Figura 9 muestra una sección transversal, con partes eliminadas para mayor claridad, de un larguero tubular producido de acuerdo con una tercera realización de la presente invención;

La Figura 10 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una etapa en la fabricación de una tapa del larguero tubular de la Figura 9;

15 La Figura 11 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de una estructura del larguero tubular de la Figura 9;

La Figura 12 muestra una sección a mayor escala, con partes eliminadas para mayor claridad, de un detalle de la Figura 11.

Mejor modo de realizar la invención

20 El número 22 en la Figura 1 indica como un todo un larguero tubular para soportar una pala hueca (no mostrada) de un aerogenerador (no mostrado). En el ejemplo mostrado, el larguero tubular 22 se extiende a lo largo de un eje A, y comprende dos tapas opuestas 23 para soportar tensiones de flexión, y dos bandas opuestas 24 para soportar la tensión cortante. Las tapas 23 y las bandas 24 se fabrican de material polimérico reforzado con carbono o vidrio o con otras fibras adecuadas, que se pre-ensamblan normalmente en capas con una orientación dada. El número de
25 capas de fibras y la orientación de las fibras depende de la aplicación y del tipo y grado de tensión al que las tapas 23 y las bandas 24 están sometidas durante su. Cada tapa 23 se une a una banda respectiva 24 para formar una estructura en forma de L 25, que se conecta a otra estructura en forma de L 25 por capas de pegamento GL para formar un larguero tubular 22.

30 El método de producción de cada estructura en forma de L 25 comprende las etapas de formar y reticular la banda 24; y moldear después la tapa 23, y simultáneamente anclar la banda 24 en la matriz polimérica líquida de la tapa 23, antes de la reticulación de la matriz polimérica de la tapa 23.

Más específicamente, como se muestra en la Figura 2, la banda 24 se forma en un molde 26 mediante:

- la situación de al menos una capa de fibras FL en la parte inferior de molde 26;
- la colocación de un núcleo 27 en el interior del molde 26, en la parte superior de la capa de fibras FL;
- 35 – la situación de al menos una capa de fibras FL adicional en el molde 26, al menos parcialmente sobre el núcleo 27;
- el cierre del molde 26 para formar una cámara cerrada 28 sobre las capas de fibras FL y el núcleo 27;
- la formación de un vacío en la cámara cerrada 28;
- la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 28 para incorporar las capas de
40 fibras FL y el núcleo 27 en la matriz polimérica; y
- la reticulación de la matriz polimérica en el molde 26 mediante el calentamiento del molde 26; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

45 La banda 24 comprende un cuerpo principal 29; una pestaña 30 sustancialmente perpendicular al cuerpo principal 29; una porción de conexión curva 31 de la pestaña 30; y un anclaje curvo 32 situado en el lado opuesto a la pestaña 30 y que tiene una porción de extremo sustancialmente perpendicular al cuerpo principal 29.

Como se muestra en la Figura 3, la tapa 23 y la estructura en forma de L 25 se forman mediante:

ES 2 518 145 T3

- la situación de al menos una capa de fibras FL en un molde 33;
- la colocación de la banda 24 en el interior del molde 33, con el saliente formado por la pestaña 30 y la porción de conexión 31 en una posición dada con respecto a un punto de referencia 34 en el molde 33, y con el anclaje 32 descansando sobre la capa de fibras FL;
- 5 – la situación de al menos una capa de fibras FL adicional en el molde 33, parcialmente en la parte superior del anclaje 32;
- el cierre del molde 33 para formar una cámara cerrada 35 sobre las capas de fibras FL y la banda 24;
- la formación de un vacío en la cámara cerrada 35;
- 10 – la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 35 para incorporar las capas de fibras FL y el anclaje 32 en la matriz polimérica, como se muestra más claramente en la Figura 4; y
- reticular la matriz polimérica en el molde 33 mediante el calentamiento del molde 33; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

15 Como se muestra en la Figura 3, la tapa 23 formada, de este modo, se conecta rígidamente a la banda 24, y comprende un cuerpo principal 36; una pestaña lateral 37 en el lado opuesto a la banda 24 y sustancialmente paralela al cuerpo principal 36; y una porción de conexión parcialmente curva 38 entre el cuerpo principal 36 y la pestaña 37.

20 Cada estructura en forma de L 25 comprende dos pestañas paralelas que sobresalen hacia fuera 30, 37 y se forma cuando se moldea la tapa 23, sin necesidad de pegar la tapa 23 a la banda 24; y dos estructuras en forma de L 25, formadas como se ha descrito anteriormente, se conectan por dos capas de pegamento GL para formar el larguero tubular 22 en la Figura 1.

El número 39 de la Figura 5 indica un larguero tubular que comprende dos tapas paralelas, opuestas 40 para resistir la tensión de flexión, y dos bandas paralelas, opuestas 41 para soportar la tensión cortante. Cada tapa 40 tiene forma de C y se conecta a una respectiva banda 41 para formar una estructura en forma de L 42, que se conecta a otra estructura en forma de L 42 mediante capas de pegamento 21 para formar un larguero tubular 39.

25 El método de producción del larguero tubular 39 comprende las etapas de formar y reticular la tapa 40; y moldear después la banda 41, e incorporar simultáneamente la tapa 40 en la matriz polimérica líquida de la banda 41, antes de reticular la matriz polimérica de la banda 41.

Más específicamente, como se muestra en la Figura 6, la tapa 40 se forma en un molde 43 mediante:

- la situación de al menos una capa de fibras FL en la parte inferior de molde 43;
- 30 – el cierre del molde 43 para formar una cámara cerrada 44 sobre la capa de fibras FL;
- la formación de un vacío en la cámara cerrada 44;
- la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 44 para incorporar la capa de fibras FL en la matriz polimérica; y
- 35 – la reticulación de la matriz polimérica en el molde 43 mediante el calentamiento del molde 43; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

La tapa 40 comprende un cuerpo principal 45; una pestaña lateral 46 sustancialmente paralela al cuerpo principal 45; una porción de conexión 47 entre el cuerpo principal 45 y la pestaña lateral 46; y un anclaje 48 situado en el lado opuesto a la pestaña lateral 46 y que tiene una porción de extremo sustancialmente perpendicular al cuerpo principal 45.

40 Como se muestra en la Figura 7, la banda 41 y la estructura 42 se forman mediante:

- la situación de al menos una capa de fibras FL dentro de un molde 49;
- la colocación de la tapa 40 en el interior del molde 49, con el saliente formado por la pestaña lateral 46 y la porción de conexión 47 en una posición dada con respecto a un punto de referencia 50 sobre el molde 49, y con el anclaje 48 descansando sobre la capa de fibras FL;
- 45 – la colocación de un núcleo 51 en la capa de fibras FL;
- la situación de al menos una capa de fibras FL adicional en el molde 49, parcialmente en la parte superior del anclaje 48 y parcialmente en la parte superior del núcleo 51;
- el cierre del molde 49 para formar una cámara cerrada 52 sobre las capas de fibras FL, el núcleo 5, y el anclaje 48;
- 50 – la formación de un vacío en la cámara cerrada 52;
- la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 52 para incorporar las capas de fibras FL, el núcleo 41, y el anclaje 48 en la matriz polimérica, como se muestra más claramente en la Figura 8; y

- la reticulación de la matriz polimérica en el molde 49 mediante el calentamiento del molde 49; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

5 La banda 41 formada de este modo se conecta a la tapa 40, y comprende un cuerpo principal 53; una pestaña lateral 54 situada en el lado opuesto a la tapa 40 y sustancialmente perpendicular al cuerpo principal 53; y una porción de conexión 55 entre el cuerpo principal 36 y la pestaña 37.

En esta realización, la estructura en forma de L 42 se forma cuando se vierte la banda 41, sin necesidad de pegar la tapa 40 a la banda 41; y dos estructuras en forma de L 42, formadas y reticuladas como se ha descrito anteriormente, se conectan por dos capas de pegamento GL para formar un larguero tubular 39 en la Figura 5.

10 El número 56 en la Figura 9 indica un larguero tubular que comprende dos tapas paralelas, opuestas 57 para resistir la tensión de flexión, y dos bandas paralelas, opuestas 58 para soportar la tensión cortante. Cada tapa 57 se conecta a una respectiva banda 58 para formar una estructura en forma de L 59, que se conecta a otra estructura en forma de L 59 mediante capas de pegamento GL para formar el larguero tubular 56.

15 La tapa 57 comprende una parte - en el ejemplo mostrado, un núcleo 60 - fabricado de un material polimérico reticulado reforzado con fibra, y la banda 58 comprende un núcleo 61 fabricado de espuma o balsa de polímero o de otro material relativamente ligero.

El método de producción de cada estructura en forma de L 59 comprende las etapas de formar parcialmente la tapa 57; y moldear después la banda 58 e incorporar simultáneamente la parte preformada de la tapa 57 en la matriz polimérica líquida de la banda 58, antes de reticular la matriz polimérica de la banda 58.

20 Más específicamente, como se muestra en la Figura 10, la parte reticulada preformada de la tapa 57, es decir, el núcleo 60, se forma en un molde 62 mediante:

- la situación de al menos una capa de fibras de FL en la parte inferior de molde 62;
- el cierre del molde 62 para formar una cámara cerrada 63 sobre la capa de fibras FL;
- la formación de un vacío en la cámara cerrada 63;
- la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 63 para incorporar la capa de fibras FL en la matriz polimérica; y
- la reticulación de la matriz polimérica en el molde 62 mediante el calentamiento del molde 62; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

Como se muestra en la Figura 11, banda 58 y la estructura 59 se forman simultáneamente mediante:

- la situación de al menos una capa de fibras de FL en las paredes horizontales y verticales de un molde 64;
- la colocación del núcleo 60 en la parte superior de la capa de fibras FL en el molde 49;
- la colocación del núcleo 61 en la parte superior de la capa de fibras FL en el molde 64, en una posición sustancialmente perpendicular al núcleo 60;
- la situación de al menos una capa de fibras FL adicional en el molde 64, parcialmente en la parte superior de los núcleos 60 y 61;
- el cierre del molde 64 para formar una cámara cerrada 65 sobre las capas de fibras FL y los núcleos 60 y 61;
- la formación de un vacío en la cámara cerrada 65;
- la alimentación de la matriz polimérica líquida en la cámara de vacío cerrada 65 para incorporar las capas de fibras FL y los núcleos 60 y 61 en la matriz polimérica, como se muestra más claramente en la Figura 12; y
- la reticulación de la matriz polimérica en el molde 64 mediante el calentamiento del molde 64; siendo los polímeros de fijación por calor preferibles para este tipo de aplicación.

La flecha F1 indica dónde y la dirección en la que se extrae el aire para formar el vacío en la cámara cerrada 65; y la flecha F2 indica dónde y la dirección en la que se alimenta la matriz polimérica líquida.

Como se muestra en la Figura 10, la tapa 57, el núcleo 58, y la estructura en forma de L 59 se completan simultáneamente dentro del molde 64.

45 Más específicamente, la tapa 57 comprende un cuerpo principal 66; una pestaña lateral 67 situada en el lado opuesto a la banda 58 y sustancialmente paralela al cuerpo principal 66; y una porción de conexión 68 entre el cuerpo principal 66 y la pestaña 67.

La banda 58 comprende un cuerpo principal 69; una pestaña lateral 70 sustancialmente perpendicular al cuerpo principal 69; y una porción de conexión 71 entre el cuerpo principal 69 y la pestaña lateral 70. Y la estructura en

forma de L 59 comprende una porción de conexión 72 para la conexión de la tapa 57 y la banda 58, y que se forma integralmente con banda 58 y parte de la tapa 57.

La presente invención tiene importantes ventajas. En particular, se proporciona para la producción de largueros tubulares de dimensiones extremadamente precisas.

- 5 El espesor de la capa de pegamento permite el ajuste de la altura del larguero tubular, es decir, la distancia entre las dos tapas opuestas.

Y las conexiones y juntas se realizan en áreas de bajas tensiones del larguero tubular.

Claramente, se pueden hacer cambios en el método como se ha descrito en el presente documento sin apartarse, no obstante, del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de un larguero de pala tubular de aerogenerador, en el que el larguero tubular (22; 39; 56) se extiende a lo largo de un eje dado (A), se fabrica de un material polimérico reforzado que comprende fibras dispuestas en al menos dos direcciones, y una matriz polimérica que incorpora las fibras, y comprende dos tapas (23, 40, 57) y dos bandas (24; 41; 58); comprendiendo el método las etapas de:
- 5
- moldear y reticular al menos parte de una tapa (23; 40; 57) o banda (24; 41; 58) de material compuesto;
 - moldear y reticular una estructura en forma de L (25; 42; 59), que comprende dos pestañas opuestas (30, 37; 46, 54; 67, 70) paralelas entre sí y a la tapa (23; 40; 57), y que incorpora al menos parcialmente la tapa (23; 40; 57) o la banda (24; 41; 58) reticuladas, previamente moldeadas de material compuesto;
- 10
- repetir las etapas anteriores para moldear y reticular una estructura en forma de L (25; 42; 59) adicional; y
 - unir las dos estructuras reticuladas en forma de L (25; 42; 59), con las pestañas (30, 37; 46, 54; 67, 70) situadas en parejas una frente a la otra.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de moldear al menos parcialmente la tapa (23; 40; 57) o la banda (24; 41) comprende las etapas de:
- 15
- situar al menos una capa de fibras (FL) en un primer molde (33; 43; 62);
 - incorporar la capa de fibras (FL) en una matriz polimérica líquida; y
 - reticular la matriz polimérica.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la etapa incorporar la capa de fibras (FL) en la matriz polimérica comprende las etapas de:
- 20
- formar una cámara cerrada (35; 44; 63) sobre la capa de fibras (FL) en el primer molde (33; 43; 62);
 - formar un vacío en la cámara cerrada (35; 44; 63); e
 - introducir la matriz polimérica líquida por aspiración en la cámara de vacío cerrada (35; 44; 63).
4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de moldear la tapa (23; 40) o banda (24; 41) comprende moldear un cuerpo principal (29; 36; 45; 53); y al menos una pestaña lateral (30; 37; 46; 54) que sobresale con respecto al cuerpo principal (29; 36; 45; 53).
- 25
5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende la etapa de moldear y reticular en el primer molde una tapa (40) que comprende un cuerpo principal (45), y un anclaje (48) que comprende una porción perpendicular al cuerpo principal (45); e incorporar el anclaje (48) en la banda (41) en la etapa de moldear y reticular la estructura en forma de L (42) en un segundo molde (49).
- 30
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, y que comprende la etapa de colocar el anclaje (48) de la tapa (40) entre al menos dos capas de fibras (FL) de la banda (41) antes de incorporar el anclaje (48) de la tapa (40) en la matriz polimérica de la banda (41).
- 35
7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, y comprende la etapa de moldear y reticular en el primer molde (26) una banda (24) que comprende un cuerpo principal (29), y un anclaje (32) que comprende una porción perpendicular al cuerpo principal (29); e incorporar el anclaje (32) en la tapa (23) en la etapa de moldear y reticular la estructura en forma de L (25) en el segundo molde (33).
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el etapa de moldear la tapa (23) comprende colocar el anclaje (32) de la banda (24) entre al menos dos capas de fibras (FL) de la tapa (23).
- 40
9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de moldear y reticular la estructura en forma de L (59) comprende la etapa de colocar sucesivamente en el interior del segundo molde (64): al menos una capa de fibras (FL); una parte reticulada preformada (60) de la tapa (57), en la parte superior de la capa de fibras (FL); un núcleo (61) situado sustancialmente perpendicular a la parte reticulada preformada (60) de la tapa (57) y en la parte superior de la capa de fibras (FL); y una capa de fibras (FL) adicional en la parte superior de la parte reticulada preformada (60) de la tapa (57) y el núcleo (61); e incorporar las capas de fibras (FL), la parte

ES 2 518 145 T3

reticulada preformada (60) de la tapa (57), y el núcleo (61) en una matriz polimérica.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que, preferentemente, algunas de las fibras se extienden en una dirección paralela al eje (A); algunas se extienden en una dirección perpendicular al eje (A); algunas forman un ángulo de 45° con el eje (A); y algunas forman un ángulo de -45° con el eje (A).

5 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que la capa de fibras (FL) y la capa de fibras (FL) adicional se colocan directamente una encima de la otra en las pestañas (67, 70).

10 12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de unir las dos estructuras en forma de L (25; 42; 59) comprende la aplicación de capas de pegamento (GL) entre las pestañas paralelas, opuestas (30, 37; 46, 54; 67, 70) de las dos estructuras en forma de L (25; 42; 59); y la reticulación de las capas de pegamento (GL).

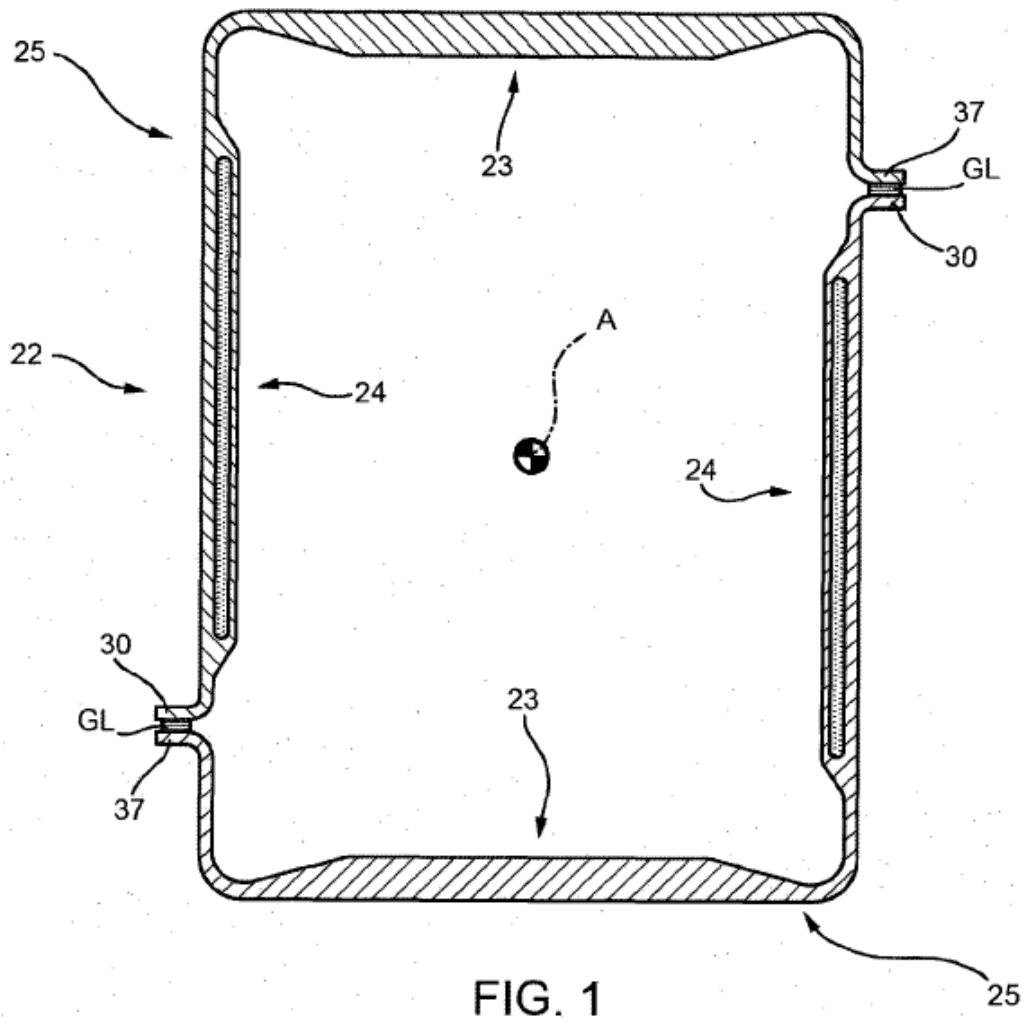
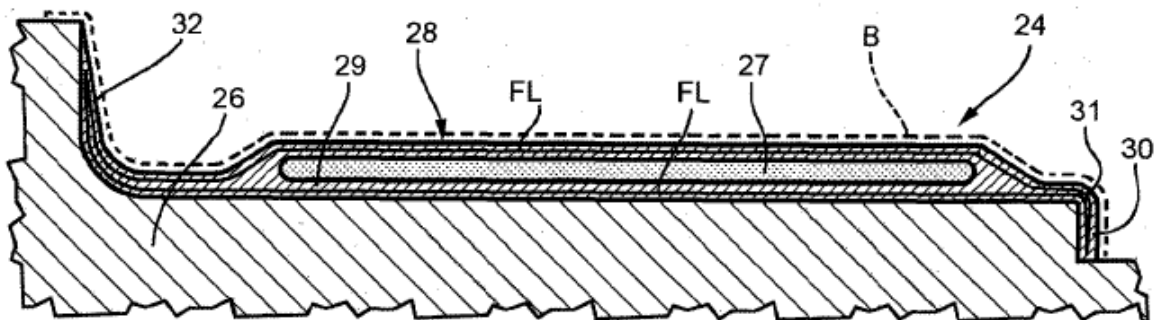
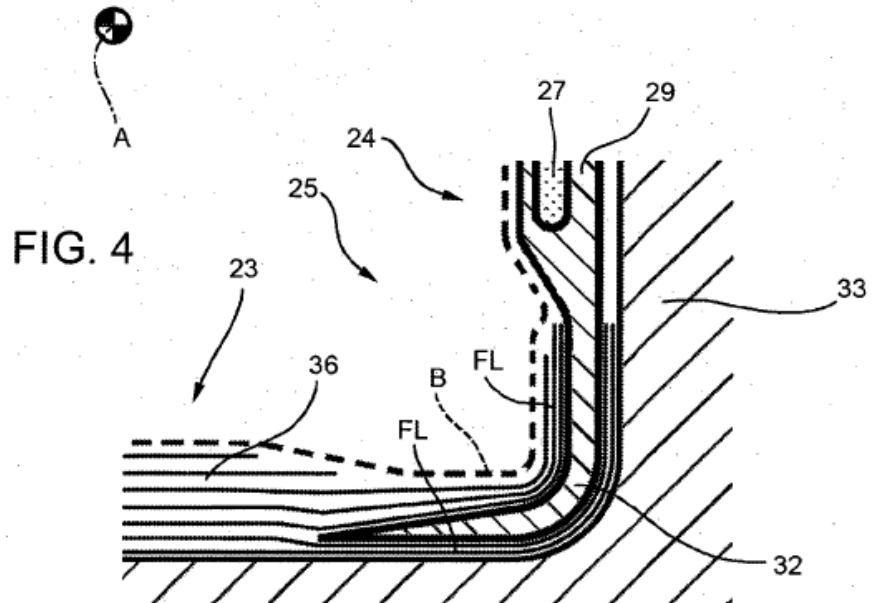
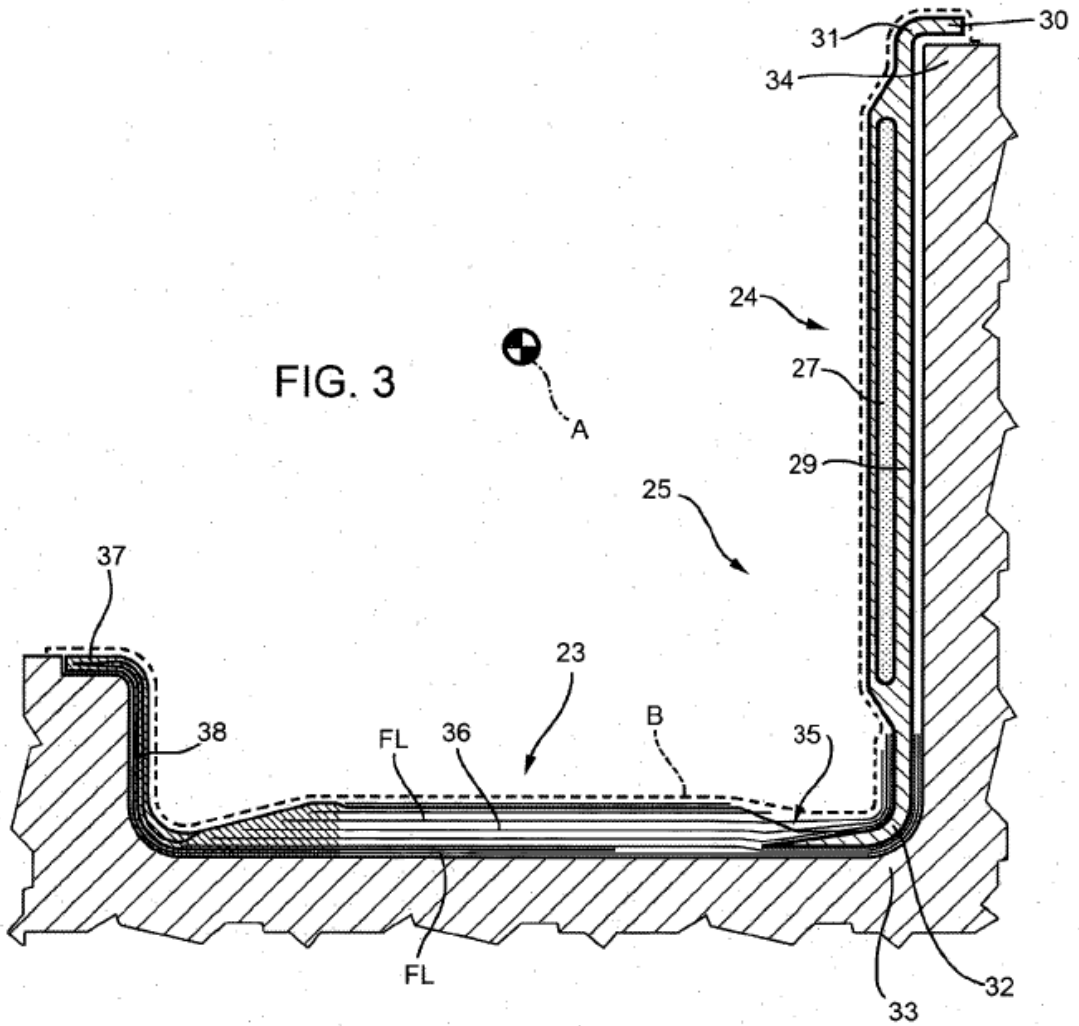


FIG. 2





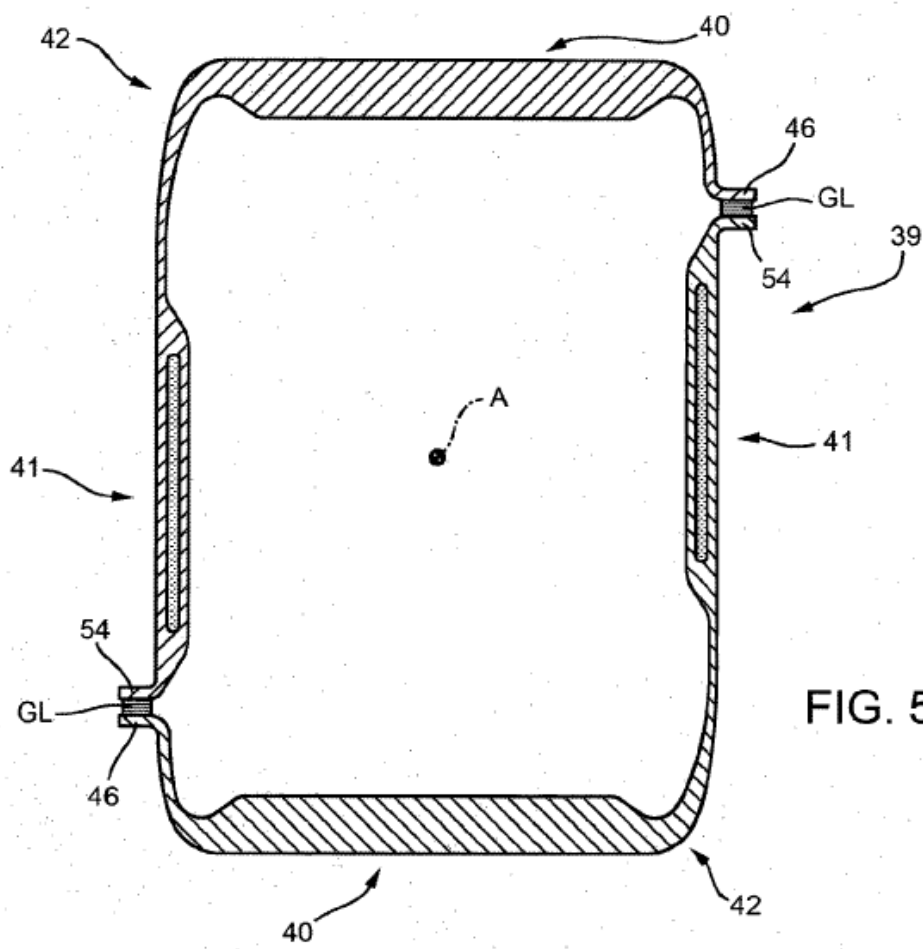


FIG. 5

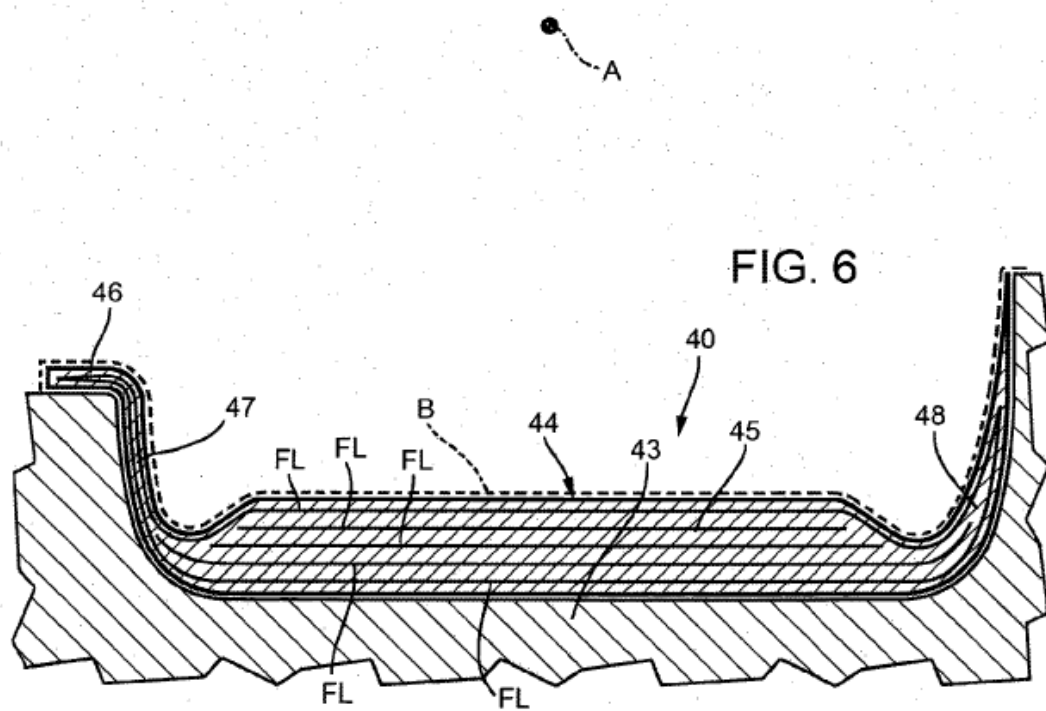
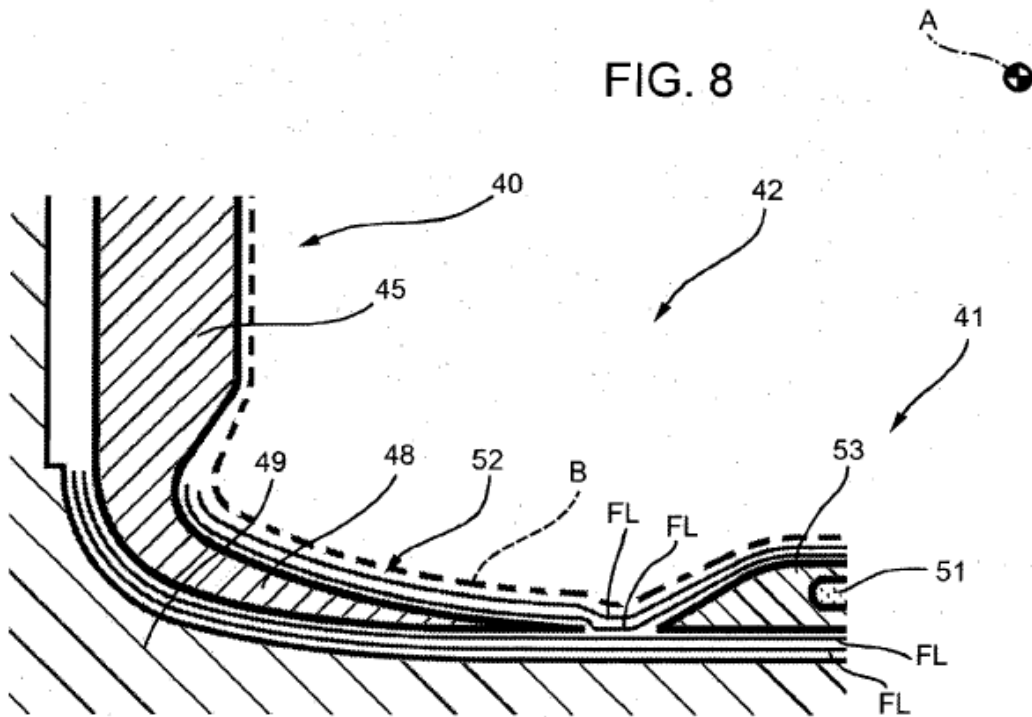
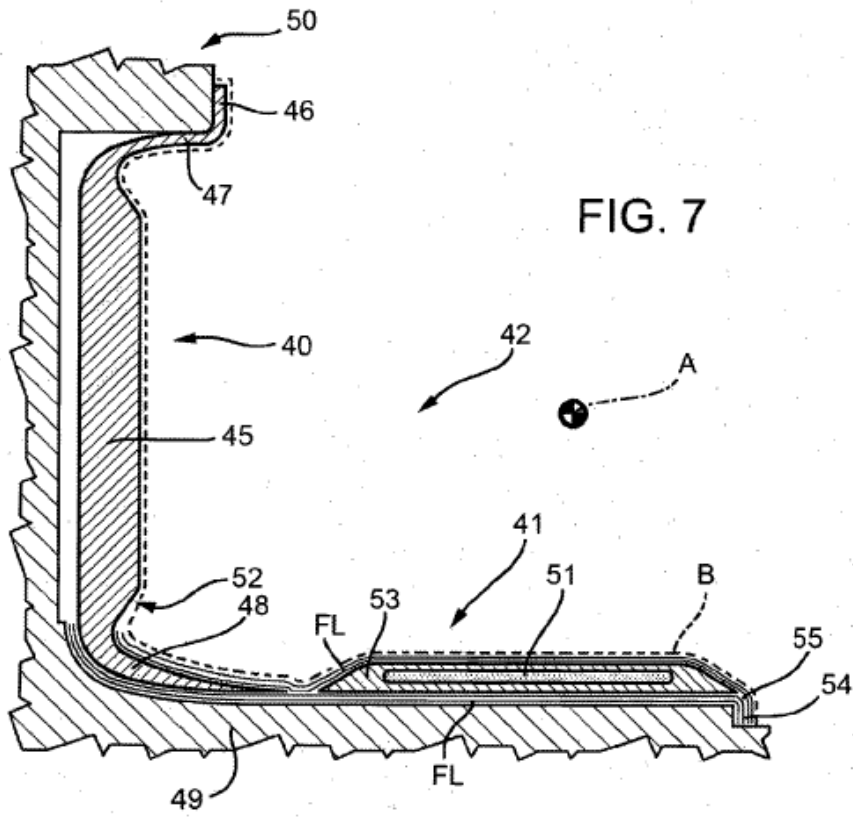


FIG. 6



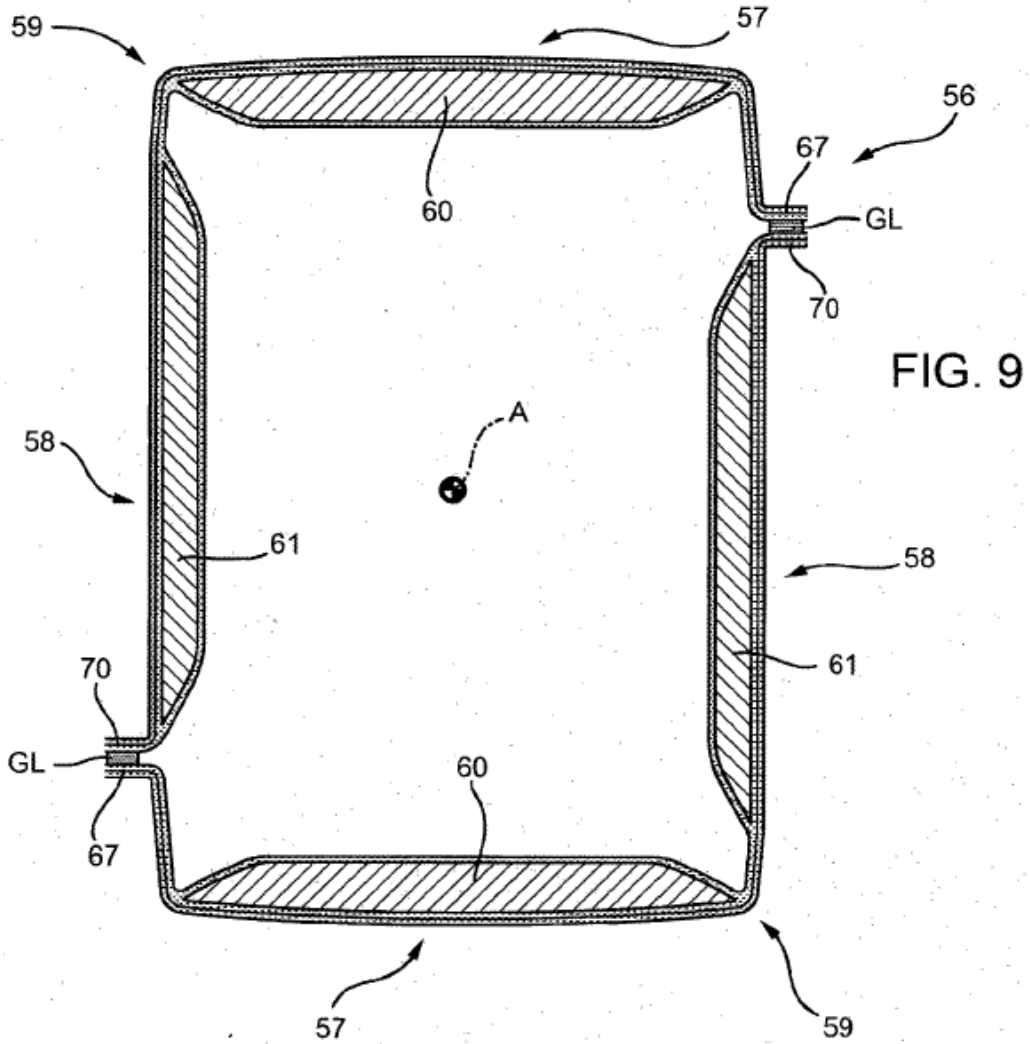
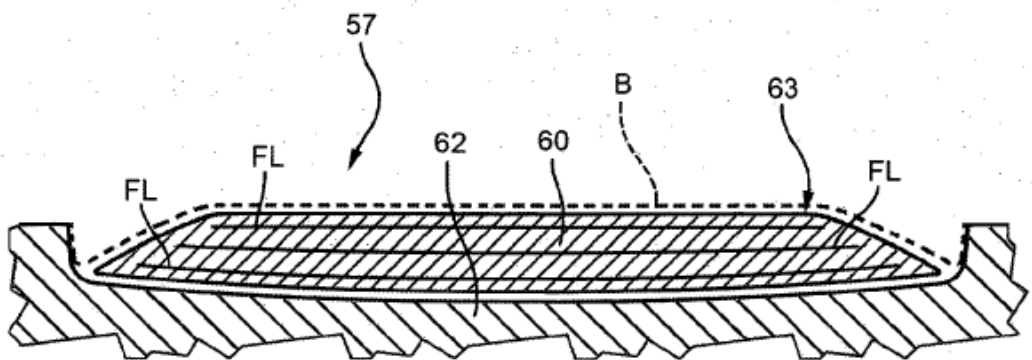


FIG. 10



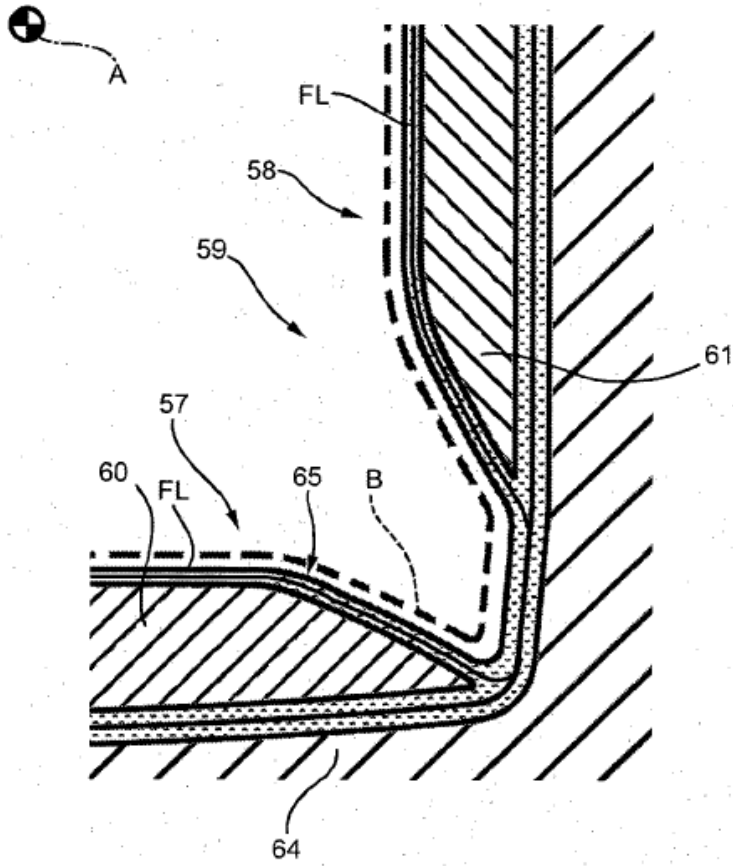


FIG. 12

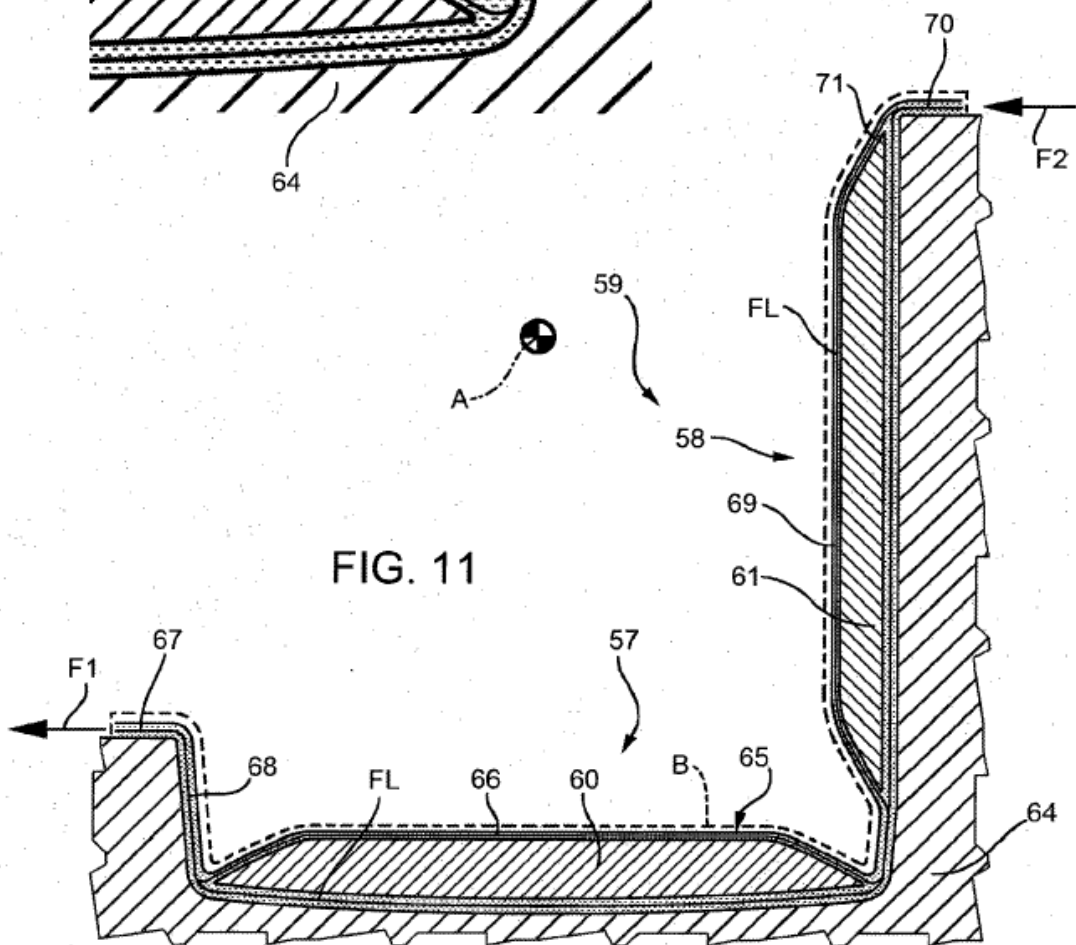


FIG. 11