



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 143**

51 Int. Cl.:
B29C 70/32 (2006.01)
B29C 70/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06250658 .9**
86 Fecha de presentación : **14.01.2006**
87 Número de publicación de la solicitud: **1693180**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Procedimiento y aparato para consistencia de la preforma.**

30 Prioridad: **22.02.2005 US 63156**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2008

73 Titular/es: **Raytheon Company**
870 Winter Street
Waltham, Massachusetts 02451-1449, US

72 Inventor/es: **Adair, Emerald J.;**
Fowler, Gray E.;
Clark, Judith K. y
Liggett, Michael M.

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 301 143 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

Procedimiento y aparato para consistencia de la preforma.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los materiales compuesto y, más concretamente, a un procedimiento y aparato para la consistencia de la preforma.

10 **Antecedentes de la invención**

Una técnica usada en la fabricación de materiales compuestos es el moldeo por transferencia de resina. (RTM). El RTM implica generalmente la colocación de refuerzos de fibra o preforma entre las piezas del molde, y a continuación inyectar resina o molde entre las piezas del molde, según se describe en el documento FR-A-1330854, que también representa el preámbulo de las reivindicaciones independientes 1, 9 y 15. Tanto la resina como el molde deben calentarse según necesidad, dependiendo de la aplicación concreta. Una vez se ha endurecido la resina o molde, se puede abrir el molde para retirar el material compuesto generado, que comprende una combinación de los refuerzos de fibra y el molde.

20 **Resumen de la invención**

Según una forma de realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento para crear un material compuesto con un objeto que tiene un eje central que comprende envolver el objeto con una primera capa de tejido en una dirección en sentido horario o antihorario alrededor del eje central del objeto. Una segunda capa de tejido se envuelve sobre la primera capa de tejido. La segunda capa de tejido se envuelve alrededor del objeto en la otra dirección en sentido horario o antihorario alrededor del eje central. El objeto se coloca en un molde y se inyecta resina en el molde para formar el material compuesto. Otras formas de realización se reivindican en las reivindicaciones 9 y 15 con las formas de realización preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Algunas formas de realización pueden proporcionar numerosas ventajas técnicas. Por ejemplo, una ventaja técnica de una forma de realización puede incluir la capacidad de mantener el volumen de tejido radomo en el interior de un molde. Otras ventajas técnicas de otras formas de realización pueden incluir la capacidad de incrementar el espesor de los materiales compuestos radomos para carcasas.

Aunque se han enumerado anteriormente las ventajas específicas, varias formas de realización pueden incluir todas, parte o ninguna de las ventajas enumeradas. Adicionalmente, otras ventajas técnicas pueden resultar fácilmente evidentes para una persona normalmente experta en la técnica, tras revisar las siguientes figuras, descripción y reivindicaciones.

40 **Breve descripción de las figuras**

Para proporcionar una comprensión más completa de la presente invención, y mostrar las características y ventajas de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción, tomada junto con las figuras adjuntas, en la que las referencias numerales análogas se refieren a partes análogas, en las que:

las figs. 1 y 2 ilustran un envoltorio en sentido horario del tejido radomo alrededor de un objeto de moldeo, según una forma de realización de la invención;

las figs. 3 y 4 ilustran un envoltorio en sentido antihorario del tejido radomo alrededor de un objeto de moldeo, según una forma de realización de la invención;

la fig. 5 es un diagrama de flujo del procedimiento de una forma de realización de un procedimiento de envoltura de un tejido alrededor de un objeto de moldeo.

55 **Descripción detallada de las formas de realización de ejemplo**

Debe entenderse desde el principio que aunque se ilustran a continuación implementaciones de ejemplo de las formas de realización de la invención, la presente invención puede implementarse usando cualquier técnica que se conozca o exista en la actualidad. La presente invención no debería quedar limitada en forma alguna a las implementaciones dibujos y técnicas de ejemplo ilustradas a continuación. Adicionalmente, los dibujos no están necesariamente dibujados a escala.

En el moldeo por transferencia de resina (RTM), las resinas típicas incluyen, pero no se limitan a epoxi, éster de vinilo, metacrilato de metilo, poliéster, fenólica, polímeros de las anteriores, aramida, carbono, fibras sintéticas, otros materiales de resina adecuados, y combinaciones de los anteriores. La resina o molde puede incluir adicionalmente cargas tales como trihidrato de aluminio, carbonato de calcio y otras cargas adecuadas. Los típicos refuerzos de fibras incluyen, pero no se limitan a, vidrio, carbono, aramida, otros materiales de fibra de refuerzo adecuados, o combinaciones de los anteriores.

ES 2 301 143 T3

En entornos en los que se produce comunicación electromagnética a través de los materiales compuestos, los materiales compuestos pueden estar fabricados en material "radomo". Los términos "radomo", "material radomo", y variaciones de los mismos pueden hacer referencia por lo general a cualquier material que sea al menos parcialmente transparente a las ondas electromagnéticas (por ejemplo, ondas de radio, otras ondas de comunicación, o similares).

5 Dicho material radomo en algunas formas de realización puede proteger un objeto concreto de los elementos ambientales. Así, en algunas formas de realización, los materiales radomo pueden facilitar la protección de un objeto a la vez que permite el paso a su través de las ondas electromagnéticas, al menos parcialmente.

En la creación de algunos materiales compuestos radomos, los problemas generales pueden implicar el volumen de fibra que ocupan los refuerzos de fibra entre las piezas del molde. Por ejemplo, sería deseable en general (1) asegurar que los refuerzos de fibra se pueden colocar dentro del molde final para la transferencia de resina (por ejemplo, entre las piezas de moldeo), y (2) asegurar que los refuerzos de fibra se colocan de forma que mantenga consistentes las propiedades de radiofrecuencia (RF) en el material compuesto en cúpula producido. Estos problemas son importantes cuando el material compuesto radomo producido se utiliza en un entorno de precesión en el que el rendimiento de RF debe ser consistente a través de las diferentes porciones radomo. Como ejemplo, algunos misiles con carcasas de material compuesto radomo requieren consistencia de RF no sólo en el perímetro, sino también a lo largo de la carcasa de material compuesto radomo.

Las técnicas usadas para establecer un volumen de fibra incluyen una variedad de técnicas de envoltura (por ejemplo, para carcasas de material compuesto radomo para misiles) tales como la técnica de presión de viento en dirección única, técnica de presión forzada en capas desenrolladas, y técnica de capas no presurizadas. Cada una de estas técnicas, sin embargo, puede dar como resultado volúmenes de fibras inconsistentes o desiguales en todo el radomo. Por ejemplo, la técnica de presión de viento en dirección única tiende a forzar la formación de manojos de material, creando localizaciones con un elevado volumen de fibras, dando como resultado malas propiedades de RF del radomo. Las técnicas de capas normalizadas forzadas y no presurizadas llevan a zonas de bajo volumen de fibras en la región de la punta del radomo, y zonas con elevado volumen de fibra cerca de la base del radomo, una vez se coloca la porción hembra del molde.

Teniendo en mente los problemas anteriores, las enseñanzas de esta invención se dirigen a un procedimiento que mantiene el tejido en su sitio asegurando que el volumen de fibra permanece en una localización deseada a través del procesado RTM. Con el volumen de fibra en la localización deseada, se puede conseguir la consistencia RF tras la RTM.

Las figuras 1 y 2 ilustran generalmente una envoltura en el sentido de las agujas del reloj (por ejemplo, en la dirección de la flecha 60 alrededor del eje central 80) del tejido 50 radomo alrededor de un objeto 40 de moldeo, y las figuras 3 y 4 ilustran generalmente una envoltura en sentido antihorario (por ejemplo, en la dirección de la flecha 70 alrededor del eje central 80) del tejido 50 alrededor del objeto 40 de moldeo. La figura 5 es un diagrama de flujo del procedimiento de una forma de realización del procedimiento 200 de envolver un tejido 50 alrededor de un objeto 40 de moldeo. Con referencia a las figuras 1-5, sigue a continuación una ilustración de un procedimiento 200 de envolver el tejido 50 radomo alrededor del objeto 40 de moldeo de forma que permita que el volumen de fibras permanezca en una localización deseada.

Haciendo referencia a la Figura 1, el objeto 40 puede ser generalmente cualquier objeto en el cual se pueda envolver el tejido 50 radomo. En esta forma de realización concreta, el objeto 40 es una pieza de moldeo macho, utilizado en la producción de un material compuesto radomo para carcasa de un misil de doble curvatura. La pieza de moldeo macho puede complementar una pieza de moldeo hembra (no mostrada explícitamente). Una vez la pieza de moldeo macho se ha envuelto completamente, se puede insertar la pieza de moldeo macho en la pieza de moldeo y procesarse usando técnicas RTM.

Haciendo referencia a la Fig. 1, el objeto 40 puede ser cualquier objeto alrededor del cual se puede envolver el tejido 50 radomo. En esta forma de realización concreta, el objeto 40 es una pieza de moldeo macho, utilizada en la producción de un material compuesto radomo para carcasa de misil de doble curvatura. La pieza de moldeo macho puede complementar una pieza de moldeo hembra (no mostrada explícitamente). Una vez que la pieza de moldeo macho ha quedado completamente envuelta, la pieza de moldeo macho puede insertarse dentro de la pieza de moldeo hembra y procesarse mediante técnicas RTM.

El tejido 50 radomo puede estar fabricado de cualquier material radomo adecuado para envolverse alrededor del objeto 40. En esta forma de realización particular, el tejido 50 radomo es un tejido de vidrio-e. El tejido 50 radomo puede tener espesores y anchuras muy variables, dependiendo de la aplicación concreta. En algunas formas de realización el tejido 50 radomo puede tener un espesor entre 1-50 mm y anchuras entre ¼ de pulgada (0,64 cm) a ½ pulgada (1,27 cm). En otras formas de realización, el espesor puede ser inferior a 1 mm o superior a 50 mm y la anchura inferior a ¼ de pulgada (0,64 cm) o superior a ½ pulgada (1,27 cm).

El tejido 50 radomo puede generalmente envolverse alrededor del objeto 40 con tensión, compactando cualesquiera capas inferiores de tejido 50 radomo y trapeando capas de tejido que se puedan haber colocado en su lugar. Por ejemplo, como descripción general de una forma de realización, puede(n) colocarse capa(s) drapeada(s) de tejido (no mostrada(s) explícitamente) sobre el molde macho usando procedimientos convencionales de tendido. A continuación, para asegurar que las capas drapeadas de tejido no se comban, el tejido 50 radomo puede bobinarse con tensión, com-

ES 2 301 143 T3

pactando las capas inferiores drapeadas de tejido. A continuación, se puede(n) tender más capas drapeadas de tejido seguido por otra capa de tejido 50 radomo. Cada ovillo de tejido 50 radomo puede bobinarse en la dirección contraria a la última capa de compresión por bobinado, por ejemplo, en la dirección de las Figuras 1 y 2 y a continuación en la dirección de las Figuras 3 a 4.

Haciendo referencia a la fig. 5, el procedimiento 200 puede iniciarse generalmente inicializando un contador, N, igual a 0 (por ejemplo, N = 0) en el paso 210. El contador puede aumentarse a continuación en uno en el paso 220. El contador, según se describe con más detalle a continuación, puede utilizarse para determinar en qué dirección envolver una capa de tejido 50 radomo.

El procedimiento 200 puede proseguir hasta el paso 230 en el que se realiza una determinación acerca de si se necesita o no una capa drapeada de tejido. En algunas formas de realización, dicha capa drapeada de tejido puede no ser necesaria, mientras que en otras formas de realización dicha capa drapeada de tejido puede ser necesaria. Si se necesita una capa drapeada de tejido, se pueden colocar una o más capas drapeadas de tejido (no mostradas explícitamente) sobre el objeto 40 en el paso 240. Si no se necesita una capa drapeada, el procedimiento 200 puede saltarse el paso 240 y proseguir hasta el paso 250. La capa drapeada de tejido puede ser sustancialmente similar al tejido 50 radomo, aunque generalmente diseñada para drapearse sobre el objeto. Como ejemplo de drapeado, se pueden colocar de tres a cinco capas drapeadas de tejido sobre el objeto 40. Otras formas de realización pueden incluir más o menos capas drapeadas de tejido.

El procedimiento 200 puede proseguir (bien evitando el procedimiento 240 de drapeado o continuando el procedimiento 240 de drapeado) hasta el paso 250 en el que se realiza una determinación sobre el estado actual del contador, N (por ejemplo, par o impar). Si el contador está en un número impar, el procedimiento 200 puede proseguir hasta el paso 260 en el que el tejido 50 radomo se envuelve en sentido antihorario alrededor del objeto 40. Si el contador no está en un número impar (por ejemplo, el contador es un número par) el procedimiento 200 puede proseguir hasta el paso 260 en el que el tejido radomo se envuelve en sentido horario alrededor del objeto 40.

A efectos de ilustración, la descripción del procedimiento 200 procederá hasta el paso 260 (por ejemplo, el contador, N, no es un número impar) volviendo al paso 270 en el bucle siguiente. Las figuras 1 y 2 son una forma de realización del paso 260. La fig. 2 es una vista tomada a lo largo de la línea 2-2 de la fig. 1. Las figuras 1 y 2 muestran una envoltura en sentido horario del tejido 50 radomo alrededor del objeto 40 -por ejemplo, en dirección de la flecha 60 alrededor de un eje central 80 del objeto 40. La envoltura en sentido horario alrededor del objeto 40 puede ser tanto desde la base 42 del objeto 40 hasta la punta 44 del objeto 40 o desde la punta 44 del objeto 40 hasta la base 42 del objeto 40. La envoltura alrededor del objeto 40 es preferiblemente una envoltura a presión o bobinado que comprime las capas subyacentes, asegurando que el tejido 50 radomo y cualesquiera capas subyacentes se mantendrán en la posición deseada (por ejemplo, un volumen adecuado). Dicha compresión puede realizarse aplicando tensión al tejido radomo durante la aplicación del tejido 50 radomo sobre el objeto 40.

El procedimiento 200 puede proseguir hasta el paso 280 en el que se realiza una determinación acerca si las capas de tejido (por ejemplo, capas drapeadas de tejido y tejido 50 radomo combinados) tienen o no el espesor deseado. Si es así, el procedimiento 200 puede finalizar. Si no, el procedimiento 200 puede regresar al paso 220, en el que el contador, N, aumenta en una unidad.

El procedimiento 200 del bucle siguiente puede determinar de nuevo si debe colocarse una capa drapeada en el paso 230. Si es así, se volverá a realizar el paso 240. Si no, se saltará el paso 240.

En el paso 250, el procedimiento de decisión de este bucle posterior debería tomar la decisión opuesta a la realizada en el bucle precedente, puesto que el contador se ha incrementado en una unidad en el paso 220. De acuerdo con ello, el número ahora debería ser par, y el procedimiento 200 puede proseguir hasta el paso 270. Las figs. 3 y 4 son una forma de realización del paso 270. La fig. 4 es una vista tomada a lo largo de la línea 4-4 de la fig. 3. Las figuras 3 y 4 muestran una envoltura en sentido antihorario del tejido 50 radomo alrededor del objeto 40 -por ejemplo, en dirección de la flecha 70 alrededor de un eje central 80 del objeto 40. De forma similar a la descrita anteriormente, la envoltura en sentido antihorario alrededor del objeto 40 puede ser tanto desde la base 42 del objeto 40 hasta la punta 44 del objeto 40 o desde la punta 44 del objeto 40 hasta la base 42 del objeto 40. Adicionalmente, la envoltura alrededor del objeto 40 es preferiblemente una envoltura a presión o bobinado que comprime las capas subyacentes, asegurando que el tejido 50 radomo y cualesquiera capas subyacentes se mantendrán en la posición deseada (por ejemplo, un volumen adecuado). Dicha compresión puede realizarse aplicando tensión al tejido 50 radomo durante la aplicación del tejido 50 radomo sobre el objeto 40.

El procedimiento 200, de nuevo una vez más, procede hasta el paso 280 en el que se realiza una determinación acerca de si se alcanzado o no el espesor deseado. Si es así, el procedimiento 200 finaliza. Como ejemplo de espesor, una forma de realización puede usar treinta y tres (33) capas totales tendiéndose el tejido 50 radomo bobinado a presión en sentidos horario y antihorario alternados cada tres a cinco capas de tejido drapeado colocado sobre el objeto.

Desde la finalización del procedimiento 200, el objeto 40 (pieza molde macho) que tiene el tejido 50 radomo y capas drapeadas, si tiene alguna, puede acoplarse a la pieza de moldeo hembra (por ejemplo, colocada dentro de la pieza de moldeo hembra) y puede comenzar el procedimiento RTM. El tendido de las capas en el procedimiento 200 anteriormente descrito mantiene el volumen de fibra en su sitio mientras se usa el procedimiento RTM. Con el volumen

ES 2 301 143 T3

de fibra en su sitio, se pueden conseguir propiedades consistentes de RF en todo el material radomo compuesto -por ejemplo, alrededor del perímetro y a lo largo del radomo (desde la punta a la base).

5 Se puede usar una variedad de diferentes procedimientos RTM incluyendo, pero sin limitarse a, moldeo por transferencia de resina asistida por vacío (VARTM). El material de molde puede fabricarse adicionalmente a partir de una variedad de polímeros orgánicos e inorgánicos operativos para servir como material radomo. En algunas formas de realización pueden usarse procedimientos distintos al RTM.

10 Usando el procedimiento anterior se pueden crear materiales compuestos radomo más gruesos que aquellos usando técnicas convencionales (por ejemplo, técnicas producidas con materiales cerámicos). Como ejemplo, usando esta técnica, se puede producir un material compuesto radomo fabricado con polímeros orgánicos puede producir una carcasa de misil de al menos 3/8 de pulgada (0,95 cm) de espesor.

15 Aunque el procedimiento anterior se ha descrito en general envolviendo en una dirección y después envolviendo en otra dirección, en otras formas de realización de la invención, la envoltura se puede realizar envolviendo dos veces en el sentido horario y dos en el antihorario. Adicionalmente, el procedimiento puede empezar envolviendo en cualquiera de las direcciones horaria y antihoraria (por ejemplo, inicializar el incremento, N, en el procedimiento 200 de la fig. 5 en 1). Además, aunque el objeto 40 que se muestra generalmente en las figs. 1-4 es un objeto 40 en forma de domo/cono en esta forma de realización, en otras formas de realización el objeto 40 puede tomar otras formas
20 diferentes, incluyendo, pero sin limitarse a columnar, cúbica y similares.

Una persona experta en la técnica puede verificar otros numerosos cambios, sustituciones, variaciones, alteraciones y modificaciones, y se pretende que la presente invención incluya todos estos cambios, sustituciones, variaciones, alteraciones y modificaciones que quedan en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.
25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 301 143 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para crear un material compuesto con un objeto que tiene un eje central, envolviendo tejido alrededor del objeto, e inyectando resina dentro del molde para formar el material compuesto, **caracterizado** por
- envolver una primera capa de tejido alrededor del objeto en sentido horario o antihorario alrededor del eje central;
y
- 10 2. involucrar una segunda capa de tejido sobre la primera capa de tejido en el otro sentido horario o antihorario alrededor del eje central; y
- colocar el objeto en un molde.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la resina es un polímero orgánico.
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que tanto la primera capa de tejido como la segunda capa de tejido son de vidrio-e.
- 20 4. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, que comprende además:
- aplicar al menos una primera capa drapeada de tejido sobre el objeto antes de envolver con la primera capa de tejido; y
- 25 mantener en su sitio la al menos una capa drapeada de tejido con la envoltura de la primera capa de tejido.
5. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, que comprende además:
- aplicar al menos una segunda capa drapeada de tejido sobre la primera capa de tejido radomo antes de envolver con la segunda capa de tejido; y
- 30 mantener en su sitio la al menos segunda capa drapeada de tejido con la envoltura de la segunda capa de tejido.
6. El procedimiento según cualquier reivindicación precedente, que comprende además:
- 35 repetir la envoltura con una primera capa de tejido y envolver una segunda hasta obtener el espesor deseado de tejido.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que el espesor deseado de tejido es al menos de 6 mm (1/4 de pulgada).
- 40 8. El procedimiento de la reivindicación 6 o la reivindicación 7, que comprende además:
- aplicar al menos una capa drapeada de tejido antes de cada repetición de la envoltura de la primera capa de tejido y de la envoltura de la segunda capa de tejido.
- 45 9. Un procedimiento para envolver un tejido radomo sobre un objeto con un eje central, el procedimiento **caracterizado** porque comprende:
- 50 envolver una primera capa de tejido radomo alrededor del objeto en un sentido horario o antihorario alrededor del eje central; y
- envolver una segunda capa de tejido radomo sobre la primera capa de tejido radomo en el otro sentido horario o antihorario alrededor del eje central.
- 55 10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además:
- aplicar al menos una capa drapeada de tejido sobre el objeto antes de envolver la primera capa de tejido radomo; y
- 60 sujetar en su sitio la al menos una capa drapeada de tejido cuando se envuelve la primera capa de tejido radomo.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además:
- 65 aplicar al menos una segunda capa drapeada de tejido sobre la primera capa de tejido radomo antes de envolver la segunda capa de tejido radomo; y
- sujetar en su sitio la al menos una segunda capa drapeada de tejido cuando se envuelve la segunda capa de tejido radomo.

ES 2 301 143 T3

12. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además:

repetir la envuelta de una primera capa de tejido radomo y envolver una segunda hasta obtener el espesor de tejido deseado.

5

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que el espesor de tejido deseado es de al menos 6 mm (1/4 de pulgada).

14. El procedimiento de la reivindicación 12 o la reivindicación 13, que comprende además:

10

aplicar al menos una capa drapeada de tejido antes de cada repetición de envoltura de la primera capa de tejido radomo y la envoltura de la segunda capa de tejido radomo.

15. Una carcasa radomo que tiene un eje central, **caracterizada** porque comprende:

15

una primera capa de tejido radomo envuelta en un sentido horario o antihorario alrededor del eje central en el interior de la carcasa radomo; y una

segunda capa de tejido radomo envuelta sobre la primera capa de tejido radomo en el otro sentido horario o antihorario alrededor del eje central en el interior de la carcasa radomo.

20

16. La carcasa radomo de la reivindicación 15, que comprende además:

un polímero orgánico disperso alrededor de la primera capa de tejido radomo y de la segunda capa de tejido radomo.

25

17. La carcasa radomo de la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en la que ambas, la primera capa de tejido radomo y la segunda capa de tejido radomo son de e-vidrio.

30

18. La carcasa radomo según una cualquiera de las reivindicación 15 a 17, que comprende además:

una pluralidad de capas alternante de la primera capa de tejido radomo y la segunda capa de tejido radomo, en la que

35

cada pluralidad de las primeras capas de tejido radomo se envuelven en sentido horario alrededor el eje central en el interior de la carcasa radomo, y

cada pluralidad de las segundas capas de tejido radomo se envuelven en sentido antihorario alrededor del eje central en el interior de la carcasa radomo.

40

19. La carcasa radomo de la reivindicación 10, que comprende además:

Al menos una capa drapeada de tejido entre cada una de la pluralidad de capas alternantes de la primera capa de tejido radomo y la segunda capa de tejido radomo.

45

20. La carcasa radomo de la reivindicación 15, en la que

la carcasa radomo es una carcasa radomo para misil y,

50

la carcasa radomo para misil tiene un espesor de al menos 6 mm (1/4 de pulgada).

55

60

65

