



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 294 391**

51 Int. Cl.:
H01Q 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04009512 .7**

86 Fecha de presentación : **22.04.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1589612**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

54 Título: **Reflector.**

73 Titular/es: **Saab AB.**
581 88 Linköping, SE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2008

72 Inventor/es: **Petersson, Mikael**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2008

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 294 391 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

Reflector.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere al campo de los reflectores de ondas electromagnéticas y a procedimientos de fabricación para tales reflectores.

10 **Antecedentes de la invención**

Los reflectores de ondas electromagnéticas se utilizan en el diseño de antenas en el campo de la telecomunicación. Las antenas se utilizan particularmente en aplicaciones espaciales para equipar satélites de telecomunicaciones. Una antena con una configuración convencional está compuesta por una fuente de radiofrecuencia y un reflector con una forma parabólica cuya superficie reflectora cóncava constituye la superficie activa. Se coloca una fuente en el punto focal del reflector y se diseña para emitir o la recibir radiación electromagnética focalizada por el reflector. La cápsula del reflector también tiene configuraciones distintas a la parabólica, por ejemplo convexa o numéricamente determinada.

20 Existe una fuerte demanda de reflectores de gran tamaño. Estos tipos de reflectores hacen posible las comunicaciones sobre mayores distancias y la recepción de señales más débiles con relación al nivel de ruido, o transmitir con señales de mayor ganancia desde fuentes de la alta potencia. La ganancia de un reflector está directamente relacionada con la superficie subtendida por el reflector en un plano perpendicular al eje del reflector. Sin embargo, en cualquier tipo de aplicación espacial existe siempre la necesidad de optimizar del peso. Es por lo tanto esencial encontrar un reflector que pueda ser ligero sin perder las necesarias características electromagnéticas.

Un diseño conocido de un reflector fino y ligero consiste en un disco reflector de material de plástico reforzado con fibras soportado por una estructura de respaldo o una estructura de soporte. La estructura de soporte tiene la función de soportar el disco del reflector y también de contribuir a la rigidez de la estructura del reflector. El documento US 4 862 188 describe un reflector que tiene una estructura conformada y un espejo reflector colocado contra la estructura, en el que la estructura de soporte tiene una disposición en celosía. Este tipo de disco reflector permite la construcción de una antena ligera con un buen comportamiento termoelástico.

El documento US 2 747 180 presenta un reflector con un núcleo en forma de panel. La construcción del reflector no requiere una estructura de soporte separada. El reflector tiene una construcción estratificada que puede fabricarse efectuando operaciones múltiples en una herramienta de moldeo.

El documento US 4 578 303 se refiere a un componente estructural compuesto que tiene una superficie curvada y que puede utilizarse como un espejo de un radiotelescopio. El núcleo está formado, por ejemplo, por nervaduras que están interconectadas para formar el núcleo.

Sin embargo en aplicaciones espaciales, se necesitan antenas tan ligeras como sea posible para facilitar la colocación en órbita de un satélite equipado con antenas con reflector, al tiempo que se asegure la necesaria rigidez del disco reflector.

45 **Resumen de la invención**

En vista de lo anteriormente expuesto, es un objeto de la presente invención suministrar un nuevo reflector de ondas electromagnéticas y un procedimiento para fabricar dicho reflector.

Este objeto se consigue mediante un reflector que incluye una superficie reflectante en la forma de un primer revestimiento que se adhiere a un núcleo que es substancialmente más fino que el primer revestimiento. Un segundo revestimiento se adhiere a una parte del núcleo no adherida al primer revestimiento de manera que el núcleo quede encerrado por el primer y el segundo revestimiento; formando así un panel estratificado. El núcleo tiene un grosor que varía de acuerdo con un patrón dado de manera que se forme una estructura de refuerzo en el reflector.

Preferiblemente el núcleo puede estar hecho substancialmente como una estructura en forma de panel de plástico reforzado con fibras o de aluminio. También es posible incluir una combinación de un panel de aluminio y un panel de plástico reforzado con fibras en el núcleo del reflector. El núcleo puede constar también de espuma o de un material cerámico o polimérico.

A pesar de la elección del material para el núcleo del reflector, el patrón de formación de la estructura de refuerzo incluye una pluralidad de nervaduras sobresalientes que se extienden en al menos dos direcciones a través del núcleo y / o al menos una protrusión circunferencial. Estas protrusiones se disponen en la parte trasera no reflectante de reflector.

En una realización preferida de la invención, el primer revestimiento del reflector incluye una disposición de al menos tres capas de plástico reforzado con fibras. Las capas se disponen de manera que las fibras de cada capa se

dirijan en una dirección que se diferencie de la de las fibras de la capa anterior para asegurar unas buenas cualidades de reflexión en la antena así como un buen comportamiento estructural y termoelástico. El primer revestimiento del reflector también puede estar hecho de al menos una capa de tejido de plástico reforzado con fibras, que contenga fibras en tres direcciones, o de al menos dos capas de tejido de plástico reforzado con fibras, conteniendo cada una de ellas fibras en dos direcciones.

En otra realización adicional de la invención, el segundo revestimiento incluye al menos una disposición simétrica, como la descrita para el primer revestimiento. Para incrementar la rigidez del reflector, el primer revestimiento y el segundo revestimiento también pueden comprender capas adicionales de plástico reforzado con fibras como refuerzo local en zonas que se correspondan con el patrón de la estructura de refuerzo del núcleo.

En un segundo aspecto de la invención, se suministra un procedimiento de fabricación de un reflector. En una herramienta de moldeo se dispone un primer revestimiento. Un núcleo se une de forma adhesiva al primer revestimiento. El conjunto se solidifica. El procedimiento de la invención incluye los pasos adicionales de mecanizar el núcleo para formar una estructura de refuerzo en forma de protrusiones en el núcleo, en la parte trasera de la antena de reflector. La mecanización se realiza mientras el conjunto se encuentra todavía en la herramienta de moldeo. Después de que se halla mecanizado un patrón dado para la estructura de refuerzo, se une un segundo revestimiento al núcleo mecanizado. El conjunto se solidifica antes de sacarlo de la herramienta de moldeo.

El procedimiento de fabricación hace posible una reducción substancial del tiempo de producción de un reflector. La producción también puede realizarse de manera más exacta cuando el reflector se fabrica en una sola operación de moldeo.

Características y ventajas adicionales de la invención aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida de la invención, que se da solamente a modo de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de una antena de reflector.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un reflector.

La figura 3a presenta el lado reflectante de un reflector.

La figura 3b presenta la estructura trasera de un reflector.

La figura 4 es una vista en sección de corte de la sección A - A del reflector.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

La figura 1 representa una antena 1 de reflector con un reflector 2, un subreflector 3, bocinas alimentadoras 4, 5, soportes de retención 6, soportes superiores 7 y puntales 8. Las bocinas alimentadoras se sitúan en el foco de la antena o pueden estar desalineadas hacia un lado del foco.

En la figura 2 se presenta el reflector 2 con más detalle. El reflector está hecho como una construcción estratificada con un primer revestimiento 11 y un segundo revestimiento 12 que rodean un núcleo 13. El núcleo 13 puede ser preferiblemente un núcleo en forma de panel de plástico reforzado con fibras o un núcleo en forma de panel de aluminio.

La figura 3a presenta la primera superficie reflectante 2a del reflector 2. La figura 3b presenta una realización de una estructura trasera para un reflector, en la que la estructura trasera incluye una estructura 2b de refuerzo. La estructura 2b de refuerzo presentada es un ejemplo de muchas estructuras posibles. La estructura 2b de refuerzo para el reflector está mecanizada en el núcleo 13. En la figura 3b, se presenta la estructura 2b de refuerzo como un patrón que sobresale en la parte trasera del reflector 2. El núcleo 13 está mecanizado de forma que el grosor del núcleo 13 varíe de acuerdo con el patrón. La estructura 2b de refuerzo puede mecanizarse de acuerdo con cualquier tipo adecuado de patrón que asegure las características de rigidez deseadas. La estructura presentada en la figura 3b es una realización de una estructura 2b de refuerzo. Sin embargo, esta estructura también puede estar formada por elementos circunferenciales interconectados, nervaduras rectilíneas, segmentos curvados o por cualquiera de tales combinaciones.

El núcleo 13 de la construcción estratificada que constituye el reflector 2 puede ser una estructura en forma de panel. La estructura puede conseguirse disponiendo elementos de soporte en una dirección ortogonal al primer y al segundo revestimiento. Dichos elementos pueden incluir tubos, perfiles rectangulares o laminados autoportantes. Sin embargo, el núcleo 13 también puede incluir espuma metálica o plástica, material cerámico o polimérico. El núcleo 13 también puede incluir más de una capa de material en forma de panel, donde las diferentes capas de material en forma de panel pueden proporcionar cualidades diferentes para el núcleo 13. En las zonas en la proximidad de una interconexión en la estructura de refuerzo, la estratificación puede incluir un refuerzo local, por ejemplo en forma de un material de panel con mayor densidad o incrementando el grosor del primer y del segundo revestimiento.

ES 2 294 391 T3

5 El primer revestimiento 11 incluye un plástico reforzado con fibras dispuestas en al menos tres direcciones. Las fibras pueden disponerse como el trenzado de un tisú o fijando una disposición de múltiples laminados con fibras en una o más direcciones. Si un conjunto de fibras está dispuesto en una dirección de 0° , las otras dos direcciones serán preferiblemente $\pm 60^\circ$. También es posible utilizar una configuración con dos capas de tejido de plástico reforzado con fibras, conteniendo cada capa fibras en dos direcciones y dispuestas de manera que el revestimiento contenga fibras en cuatro direcciones.

10 La disposición del segundo revestimiento 12 es una disposición simétrica a la disposición del primer revestimiento 11, es decir, las fibras del segundo revestimiento 12 se disponen como una reflexión de las fibras del primer revestimiento. Con las fibras dispuestas en las tres direcciones 0° , $+60^\circ$, -60° en el primer revestimiento 11, la dirección en el segundo revestimiento 12 sería preferiblemente -60° , $+60^\circ$, 0° .

15 Puede conseguirse un reflector reforzado 12 incluyendo capas adicionales de plástico reforzado con fibras en las zonas del primer revestimiento 11 y del segundo revestimiento 12 que se corresponden con el patrón para la estructura 2b de refuerzo.

20 La figura 4 presenta una sección de corte a lo largo de la línea A - A de la estructura 2b de refuerzo. La estructura 2b de refuerzo incluye una nervadura o protrusión en el núcleo. El patrón de la estructura 2b de refuerzo se ha formado preferiblemente mediante mecanización en el núcleo 13 durante el conjunto del reflector. El primer revestimiento 11 del reflector 2 que constituye la superficie reflectante incluye una primera, una segunda y una tercera capa 11a, b, c de plástico reforzado con fibras. La primera capa 11a de plástico reforzado con fibras es preferiblemente una capa muy fina de plástico reforzado con fibras. La segunda capa 11b de plástico reforzado con fibras se aplica debajo de la zona del núcleo que es parte de la estructura de refuerzo. El grosor de esta capa puede ser el doble que el de la primera capa. La tercera capa 11c dispuesta también de acuerdo con el patrón de la estructura de refuerzo, completa el primer revestimiento. La reflexión electromagnética se asegura suministrando una disposición simétrica de las tres capas 12a, b, c del segundo revestimiento 12 dando al reflector un buen comportamiento termoelástico. Según puede verse en la figura 4, la extensión de las tres capas distintas puede ser diferente. Sin embargo, también es posible tener capas que se extiendan sobre la superficie completa del primer revestimiento 11 y del segundo revestimiento 12.

30 Para suministrar al reflector buenas cualidades de reflexión, el segundo revestimiento 12 debe incluir una disposición de las fibras que concuerde con la del primer revestimiento 11.

35 En principio, el reflector 2 se fabrica como un elemento simple mecanizando el núcleo 13 del reflector 2 y ajustando el grosor del primer y del segundo revestimiento de acuerdo con un patrón dado. La invención elimina la necesidad de una estructura de soporte separada para un reflector 2, mientras mantiene el peso de reflector en la configuración de la antena en un nivel bajo.

40 Durante la fabricación del reflector 2 se aplica a una herramienta de moldeo un primer lote de plástico reforzado con fibras. Cuando se incluyen capas de refuerzo en el revestimiento, estas capas se colocan de acuerdo con un patrón dado para una estructura de refuerzo en el primer lote de plástico reforzado con fibras.

45 Puede aplicarse una capa de resina a la primera capa de plástico reforzado con fibras antes de añadir las capas adicionales o el núcleo en forma de panal. También sería posible utilizar un plástico reforzado con fibras prefijadas, en cuyo caso la resina se incluye en el material del primer revestimiento.

El núcleo 13 en forma de panal se dispone sobre el primer revestimiento 11. El conjunto se solidifica, por ejemplo en una prensa autoclave.

50 Después del paso de solidificar el conjunto, la estructura 2b de refuerzo se mecaniza en el núcleo 13 en forma de panal mientras el conjunto descansa aun sobre la herramienta de moldeo. Sin embargo, para facilitar la fabricación, es preferible mecanizar el núcleo cuando es parte del conjunto en la herramienta de moldeo. La mecanización de la estructura de refuerzo como un patrón directamente en el núcleo en forma de panal proporciona una gran libertad para la elección de la estructura de refuerzo. La estructura 2b de refuerzo puede adoptar la forma de una estructura circunferencial, posiblemente en combinación con barras rectilíneas, segmentos curvados, etc.

55 El segundo revestimiento 12 se aplica sobre el núcleo 13 en forma de panal en una disposición simétrica a la del primer revestimiento 11. El conjunto completo se solidifica, por ejemplo en una prensa autoclave o en un horno, antes de sacar el reflector 2 de la herramienta de moldeo.

60 Dependiendo del uso al que se destine el reflector 2, los bordes externos del reflector se mecanizarán y se dispondrán las aberturas para los insertos.

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un reflector (2) que incluye una superficie reflectante y una parte trasera no reflectante, en el que la superficie reflectante tiene la forma de un primer revestimiento (11), que se adhiere al núcleo (13) que es substancialmente más grueso que el primer revestimiento (11), y una parte del núcleo (13) no adherida al primer revestimiento (11) se adhiere a un segundo revestimiento (12) de forma que el núcleo (13) quede encerrado por el primer y por el segundo revestimiento (11, 12), que se **caracteriza** porque el núcleo (13) tiene un grosor que varía de acuerdo con un patrón dado de manera que en el reflector (2) se forme una estructura (2b) de refuerzo en forma de proyecciones en la parte trasera del reflector.

10 2. Un reflector (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el núcleo (13) consta de una primera capa con estructura de panel.

15 3. Un reflector (2) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la estructura de panel es una estructura de panel de plástico reforzado con fibras.

20 4. Un reflector (2) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la estructura de panel es una estructura de panel de aluminio.

25 5. Un reflector (2) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el núcleo consta espuma, material cerámico o polimérico.

30 6. Un reflector (2) de acuerdo con la reivindicación 3 - 5, en el que el núcleo incluye al menos una capa adicional hecha de un material diferente del de la primera capa.

35 7. Un reflector de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el patrón que forma la estructura (2b) de refuerzo incluye nervaduras sobresalientes (2b1) que se extienden en al menos dos direcciones a través del núcleo.

40 8. Un reflector de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el patrón que forma la estructura (2b) de refuerzo incluye una proyección circunferencial (2b2).

45 9. Un reflector (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer revestimiento (11) incluye una disposición de al menos tres capas (11a, b, c) de plástico reforzado con fibras, con una dirección diferente de las fibras de cada capa.

50 10. Un reflector (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer revestimiento (11) incluye una disposición de al menos una capa de tejido de plástico reforzado con fibras, que contiene fibras en tres direcciones.

55 11. Un reflector (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer revestimiento (11) incluye una disposición de al menos dos capas de tejido de plástico reforzado con fibras, conteniendo cada una fibras en dos direcciones y dispuestas de manera que el revestimiento contenga fibras en cuatro direcciones diferentes.

60 12. Un reflector (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo revestimiento (12) incluye al menos una disposición simétrica, según se ha descrito para la primera capa en la reivindicación 10 - 12.

65 13. Un reflector (2) de acuerdo con las reivindicaciones 9 - 12, en el que el primer revestimiento (11) y el segundo revestimiento (12) incluyen al menos una capa adicional de plástico reforzado con fibras en zonas de los revestimientos que se superponen con la estructura (2b) de refuerzo, de manera que el reflector (2) incluya refuerzos locales en el primer revestimiento (11) y en el segundo revestimiento (12) en un patrón que se corresponde con el de la estructura de refuerzo.

70 14. Un procedimiento para fabricar un reflector (2) que incluye los pasos de:

- disponer un primer revestimiento sobre una herramienta de moldeo, y

75 - unir un núcleo al primer revestimiento

- solidificar el conjunto,

que se **caracteriza** por los pasos adicionales de

80 - mecanizar el núcleo de manera que su grosor varíe de acuerdo con un patrón dado para formar una estructura de refuerzo en el núcleo en forma de proyecciones en la parte trasera de la antena de reflector,

ES 2 294 391 T3

- unir un segundo revestimiento a la herramienta de moldeo,

- solidificar el conjunto, y

5 - sacar el conjunto de la herramienta de moldeo.

15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que se dispone una pluralidad de capas sobre la herramienta de moldeo para incluir un laminado en el primer revestimiento.

10 16. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que cada capa se gira con respecto a la capa precedente.

15 17. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, en el que el núcleo es preconformado antes de su aplicación a la herramienta de moldeo.

18. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 - 17, en el que la estructura de refuerzo se mecaniza de acuerdo con un patrón dado que incluye una protrusión circunferencial (2b2).

20 19. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 - 18, en el que la estructura de refuerzo se mecaniza de acuerdo con un patrón dado que incluye nervaduras sobresalientes (2b1) que se extienden en al menos dos direcciones a través del núcleo.

25 20. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 - 19, que incluye además el paso de mecanizar la periferia del conjunto solidificado.

30

35

40

45

50

55

60

65

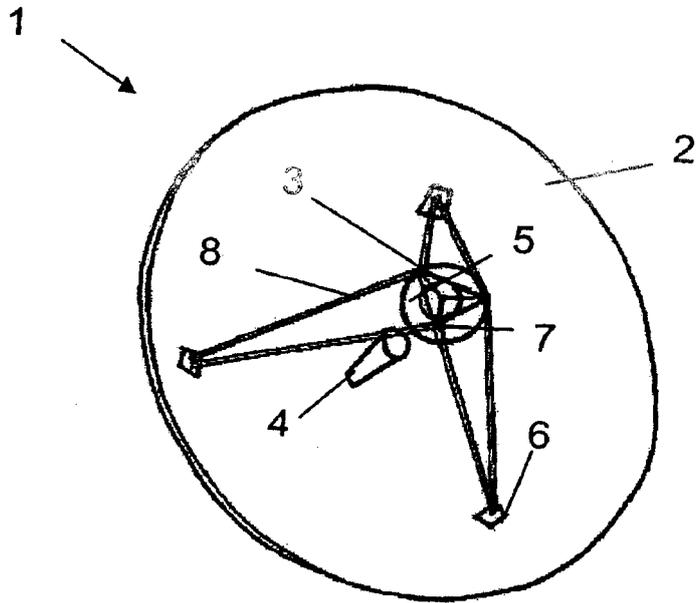


Fig 1

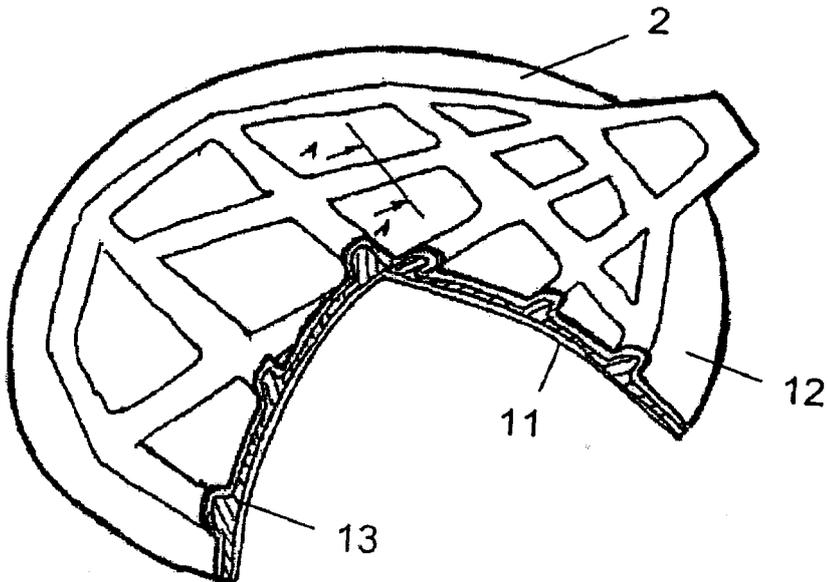


Fig 2

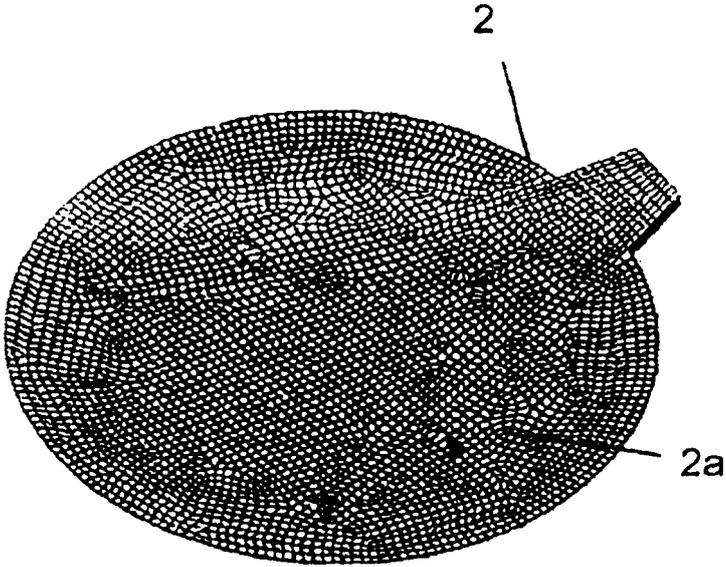


Fig 3a

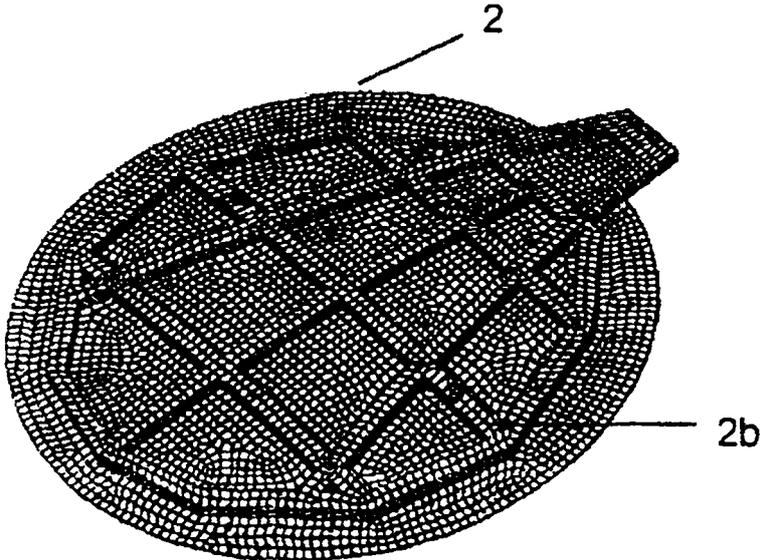


Fig 3b

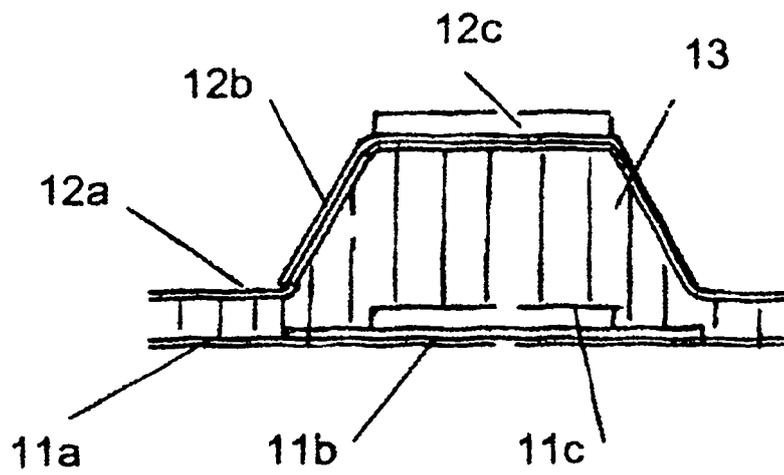


Fig 4