

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 725**

51 Int. Cl.:

F41H 5/04 (2006.01)

F41H 5/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2008 E 08001924 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 1953492**

54 Título: **Luna blindada**

30 Prioridad:

02.02.2007 DE 202007001565 U

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

26.12.2018

73 Titular/es:

**ISOCLIMA S.P.A. (100.0%)
Via A. Volta 14
35042 Este, IT**

72 Inventor/es:

ENGL, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CALLEJÓN MARTÍNEZ, M^a Victoria

ES 2 694 725 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

Luna blindada

5 La presente invención se refiere a una luna blindada en forma de luna compuesta, especialmente para su empleo como ventanilla lateral móvil de un automóvil.

Una luna blindada de este tipo, formada por una luna compuesta de ventanilla para un automóvil, se conoce por el documento DE 198 58 082 C5. La luna de seguridad conocida presenta varias lunas dispuestas a modo de sándwich en las que la luna exterior sobresale de las demás lunas por el borde de la luna blindada, a fin de crear un
10 escalonamiento con un saliente en una superficie lateral del borde perimetral de la luna blindada para su inserción en un marco de la carrocería. Un marco de chapa de acero como elemento de blindaje o armadura metálica en el escalonamiento impide que los proyectiles que inciden en un ángulo desfavorable en el borde de la luna blindada, puedan atravesar el saliente de vidrio relativamente fino. Sin embargo, la fabricación del marco de acero resulta complicada a causa de los puntos de soldadura en las esquinas del marco, a fin de cumplir las tolerancias
15 necesarias.

En el documento EP 1004433B1 se describe una luna blindada que se puede emplear como parabrisas de un automóvil. La luna blindada presenta varias lunas compuestas. Debido a las grandes superficies de los parabrisas y de otras lunas blindadas, estas lunas tienen también, en caso de propiedades balísticas suficientes, un peso correspondientemente alto y con frecuencia ocupan un gran volumen, lo que da lugar a un mayor consumo de
20 combustible de los vehículos en los que se montan las lunas blindadas conocidas, lo que significa además un esfuerzo de adaptación constructiva de la carrocería correspondiente a estas lunas blindadas.

El documento US 4,132,446 describe una ventanilla de automóvil blindada.

El documento DE 10043793 A1 describe una luna blindada con un elemento perfilado a lo largo de un borde de la luna.

25 El documento FR 2887 489 A1 revela una luna blindada laminada con un refuerzo del borde.

En el documento WO 01/53769 A1 se describe una luna de vidrio compuesta provista de un saliente por el lado del borde y unida a un primer y a un segundo brazo que puede ser de un material cerámico.

El documento US 200 1/0032540 A1 describe una luna blindada que presenta al menos una luna tradicional ópticamente transparente.

30 En el documento WO 02/06156 A1 se explica un procedimiento para la fabricación de oxinitruro de aluminio que se puede emplear para ventanas ópticas y blindajes balísticos.

El documento DE 19803435 C1 describe una estructura de seguridad para automóviles de seguridad, presentando la estructura de seguridad un refuerzo insertado en el borde y mallas de blindaje en el interior del vehículo.

35 El documento GB 2144834 A describe una zona de transición entre una placa blindada transparente superior y una placa normal no transparente inferior que puede ser de un material cerámico y de plástico reforzado con fibra de vidrio.

El documento WO 03/068501 A1 describe una estructura de vidrio blindado con una estructura de lunas por el lado de impacto con capas de composición intermedias, y una estructura por el lado interior formada por capas de "Anti Spall Multiply Glass" que pueden presentar una capa orgánica de AION.

40 El documento US 7,045,091 se refiere a un procedimiento de fabricación para productos transparentes como un blindaje balístico de un AION sinterizado.

El objetivo de la presente invención consiste en proponer una luna blindada que sin un empeoramiento de las características balísticas impida el esfuerzo constructivo adicional, por ejemplo, en la carrocería de un automóvil.

45 Esta tarea se resuelve por medio de una luna blindada según la reivindicación 1. De acuerdo con la misma, la luna blindada de la invención, que se puede emplear especialmente como ventanilla lateral móvil o elevable y escamoteable, presenta varias lunas dispuestas por capas y capas de composición, disponiéndose al menos una capa de composición entre respectivamente dos lunas sucesivas para formar un paquete balístico de lunas compuestas con un lado de borde perimetral a partir de las lunas y capas de composición, y un escalonamiento conformado en un borde perimetral de la luna blindada, así como un saliente para la inserción de la luna blindada en
50 un marco del automóvil o un marco de puerta. Al menos una de las lunas del paquete compuesto de lunas de la invención se compone de un AION sinterizado. En la invención se prevé además un marco que se extiende sin interrupción a lo largo de al menos una parte del borde inferior de la luna blindada, fijándose el marco por un lado del borde perimetral de una luna balística o del paquete balístico de lunas compuestas, cubriendo el mismo todo el lado del borde perimetral del paquete compuesto de lunas, estando el marco formado por un AION sinterizado y
55 configurándose el mismo en una pieza con el saliente.

5 Mediante el empleo de una o varias lunas de AION en la invención se consigue una capacidad de retención considerablemente mejor de la luna blindada frente a los proyectiles y los impactos. Las lunas de AION permiten además que, con la misma capacidad de blindaje de la luna blindada en comparación con las lunas blindadas que utilizan solamente cristales, las lunas blindadas según la invención se puedan diseñar mucho más finas, de modo que se pueda lograr también una reducción considerable del peso y del volumen de la luna blindada de la invención.

10 En una forma de realización preferida de la invención, al menos una de las lunas es una luna de AION, siendo una primera luna exterior de AION o de cristal y una segunda luna, situada en el interior respecto a la primera luna, una luna de AION o de cristal, pudiendo haber una capa de composición entre la primera luna y la segunda luna de poliuretano, butiral de polivinilo, etilenvinilacetato, poliéster, polietileno o plástico acrílico. La utilización de estos plásticos ha demostrado sorprendentemente que, en contra de lo esperado, la transparencia de la(s) luna(s) de AION implicada(s) mejora. Esto se atribuye a que los poros o puntos defectuosos de la superficie de la luna de AION, que por lo demás empeorarían la transparencia por dispersión de la luz, probablemente se rellenen con el plástico o la capa de composición aplicados, con lo que se reduce notablemente la dispersión.

15 Por medio del escalonamiento conformado por el borde perimetral de la luna blindada se crea un saliente para la inserción de la luna blindada en un marco o un marco de puerta, para que la luna blindada pueda sujetarse de forma segura en una ranura de recepción.

Una primera luna exterior de la luna blindada puede ser una luna de AION configurada en una pieza con el saliente, de modo que se pueda mejorar la capacidad de blindaje de la luna blindada.

20 Una segunda luna, que sigue a la primera luna más hacia el interior, también puede ser de AION y configurarse en una pieza con el saliente, para conseguir una estructura más estable de la luna de blindaje frente al cizallamiento del saliente.

Con esta finalidad, una tercera luna de la luna blindada, que sigue a la segunda luna situada más en el interior, también puede ser de un AION sinterizado y configurarse en una pieza con el saliente.

25 La luna blindada de la invención tiene un marco o un refuerzo de marco de un AION sinterizado, por lo que se puede fabricar mediante sinterización con gran precisión prácticamente con cualquier sección transversal, por ejemplo también como marco curvado, por lo que también se pueden fabricar formas complicadas del marco o del refuerzo de marco con buenas propiedades balísticas.

30 La luna blindada presenta preferiblemente al menos una luna exterior, al menos una luna interior y al menos una luna central dispuesta entre la luna exterior y la luna interior, sobresaliendo la luna exterior de la luna central o de las otras lunas, para formar el saliente en el borde o por el lado perimetral de la luna blindada, sobresaliendo la luna interior en la zona del saliente respecto a la luna central para formar la cavidad entre la luna interior y la luna exterior. Como consecuencia de la introducción del marco en la cavidad se previene un cizallamiento del saliente y, por lo tanto, una caída hacia dentro de la luna blindada en caso de un impacto desde el exterior.

35 Una luna central del paquete de lunas blindadas se compone preferiblemente de un AION sinterizado transparente. Gracias al AION como material para las lunas se consiguen buenas propiedades balísticas junto con una buena transparencia.

Cuando la luna central y el marco de la luna blindada se fabrican en una pieza de un AION sinterizado transparente, es posible fabricar una luna blindada con propiedades balísticas sorprendentemente buenas.

40 La luna exterior y/o la luna interior de la luna blindada pueden ser de vidrio o de una cerámica transparente sinterizada, preferiblemente de AION.

El marco o marco parcial de la luna blindada se puede fijar por medio de una capa de poliuretano, butiral de polivinilo, etilenvinilacetato, poliéster, polietileno o plástico acrílico por el lado perimetral del borde de la luna balística o del paquete de lunas, con lo que se consigue una unión segura.

45 Con preferencia, el paquete compuesto de lunas puede presentar por su lado de borde perimetral una cavidad y el marco de blindaje puede estar provisto de un alma que se extiende hasta el interior de la cavidad, para poder conformar un marco especialmente resistente desde el punto de vista balístico.

50 El paquete compuesto de lunas puede tener al menos una luna exterior, al menos una luna interior y al menos una luna central dispuesta entre la luna exterior y la luna interior, sobresaliendo la luna exterior y la luna interior de la luna central por el borde perimetral del paquete compuesto de lunas para formar una cavidad. Así se puede simplificar la fabricación de la luna blindada.

El marco y al menos una de las lunas del paquete de lunas se pueden conformar en una pieza para mejorar la estabilidad de la luna blindada.

55 La superficie interior de la luna blindada de la invención puede estar provista de una capa de policarbonato. La superficie interior también se puede recubrir con capas sucesivas de poliuretano y policarbonato. De esta manera se evita que las astillas de vidrio caigan en el interior del vehículo.

La luna blindada de la invención puede presentar una capa térmica o un dispositivo de calefacción. La luna blindada de la invención puede contener una capa que refleje la radiación infrarroja exterior. La luna blindada de la invención

puede contener un cristal o una luna de AION transparente tintada. La luna blindada de la invención puede presentar una sección opaca o una capa opaca.

La luna blindada de la invención se puede emplear, en general, en un vehículo, por ejemplo un barco, un avión, un automóvil. La luna blindada de la invención se puede utilizar además en un edificio o en una fachada. La luna blindada de la invención puede tener también una sección transversal curvada o arqueada. Otras formas de realización ventajosamente perfeccionadas de la presente invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes.

Otras ventajas, formas ventajosamente perfeccionadas y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la siguiente descripción de formas de realización indicadas a modo de ejemplo y preferidas de la invención en combinación con los dibujos. Éstos muestran en la

- Figura 1A una vista en sección transversal parcial de una luna blindada, que no corresponde a ninguna forma de realización según la reivindicación 1 de la invención, a lo largo de la línea de corte 2-2 de la figura 1B, con un bastidor de vehículo indicado con una línea discontinua;
- Figura 1B una vista de la luna blindada de la figura 1;
- Figura 2 una vista en sección transversal parcial de otra luna blindada, que no corresponde a ninguna forma de realización según la reivindicación 1 de la invención;
- Figura 3 una vista en sección transversal parcial de otra luna blindada, que tampoco corresponde a ninguna forma de realización según la reivindicación 1 de la invención;
- Figura 4 una vista en sección transversal parcial de una forma de realización de la luna blindada de la presente invención y
- Figura 5 una vista en sección transversal parcial de otra forma de realización de la luna blindada de la presente invención.

En la figura 2 se muestra, a modo de ejemplo, una luna blindada conformada como luna compuesta de seguridad, que presenta varias lunas 1 y 5 de vidrio, una luna de oxinitruro de aluminio (definida de aquí en adelante como luna de AION) y varias capas de composición 2, 4 y 6. A continuación se explica detalladamente la luna blindada mostrada en la figura 1, con referencia al empleo como ventanilla lateral móvil, es decir, elevable o escamoteable, de un automóvil. En general como AION se utiliza preferiblemente $Al(64+x)/3932-xNx$, siendo x preferiblemente del orden de $2 < x < 5$.

La luna blindada según la figura 1 comprende las dos lunas de vidrio 1 y 5 dispuestas de manera compuesta a modo de lámina, disponiéndose la tercera luna interior 5 por el lado interior del vehículo y la primera luna exterior 1 por el lado exterior del vehículo, desde donde se podría producir, en caso dado, un impacto de bala. La segunda luna central 3, dispuesta entre la luna exterior 1 y la luna interior 5, es una luna de AION de un AION sinterizado como material cerámico. La cara exterior del vehículo se ilustra en la figura 1 por medio de la flecha A. Entre la luna exterior 1 y la luna central de AION 3 se extiende una capa de poliuretano 2 que establece una unión entre la luna exterior 1 y la luna central de AION 3. La capa de poliuretano 2 o la lámina de poliuretano coinciden en su contorno y superficie con la luna exterior 1. Entre la luna central de AION 3 y la luna interior 5 se forma, por ejemplo, otra capa de poliuretano 4 y a su vez establece una unión firme entre estas capas adyacentes. La capa de poliuretano 4 coincide al menos en su extensión superficial con la superficie adyacente de la luna interior 5.

La luna exterior 1 y la luna de AION 5 sobresalen de la luna interior 5 junto con la capa intermedia de poliuretano 2 por el borde o borde perimetral de la luna blindada ilustrada, con lo que por el lado del borde se crea un saliente 9 que desciende a través de un escalonamiento 8 o escalón hacia la luna interior 5.

El saliente 9 se retiene en un marco 10 del automóvil, indicado a rayas en sección transversal, que se desarrolla en la zona del techo del automóvil. En la posición mostrada en la figura 1, la luna blindada penetra en el marco 14 con el saliente 9. La luna lateral blindada, a prueba de balas y móvil se muestra por lo tanto en la figura 1 en la posición elevada y con la ventanilla cerrada.

En una luna blindada representada a modo de ejemplo, el grosor de la luna exterior es de 3 mm, siendo el grosor de la luna de AION 3 y de la luna interior 5 respectivamente de 2 mm. Los grosores de las capas de poliuretano sin respectivamente de 1 mm.

A toda la superficie interior de la capa de poliuretano se aplica además, en este orden, una serie de capas formada por una capa de poliuretano 6 y una capa de policarbonato 7, siendo el grosor de esta capa adicional de poliuretano aproximadamente de 1 mm y el grosor de la capa de policarbonato aproximadamente de 1 mm.

En la fabricación de la luna blindada mostrada en la figura 1 se produce en primer lugar la luna de AION como pieza de AION a partir de materiales pulverulentos en los siguientes pasos de procedimiento A a E.

Más exactamente se emplea un polvo fundamentalmente homogéneo de oxinitruro de aluminio (AION) para fabricar una luna de AION sinterizada transparente o la pieza de AION. El polvo de AION se produce en un paso A a partir de una mezcla de un 25 a 45 % en moles de nitruro de aluminio en forma de un polvo de partículas finas de gran

ES 2 694 725 T3

pureza, y de un 75 a 55 % en moles de óxido de aluminio, de nuevo en forma de un polvo de partículas finas de gran pureza, siendo los tamaños de las partículas de los polvos, por ejemplo, inferiores a los 75 micrómetros.

Esta mezcla se muele, por ejemplo, en un molino de bolas durante, por ejemplo, 17 horas, añadiendo un abrasivo de aluminio y metanol en un paso B. A continuación la mezcla se calcina en un crisol a unos 1600 °C – 1750 °C en una atmósfera de nitrógeno en un paso de procedimiento C, para obtener un polvo de oxinitruro de aluminio cúbico que se muele a su vez, por ejemplo, en un molino de bolas, añadiendo abrasivos de aluminio y metanol. El polvo de AION obtenido presenta un tamaño medio de partícula de menos de 20 micrómetros, preferiblemente de menos de 1 micrómetro.

En un paso D el polvo de AION se comprimo isostáticamente en un paso de secado en un molde, diseñado de acuerdo con el tamaño de la luna de AION a producir, a una presión de aproximadamente 17000 psi, para obtener una luna en bruto de AION como pieza en bruto de AION moldeada.

En un paso de sinterización E esta luna en bruto de AION o pieza en bruto de AION se sinteriza en un horno de sinterización en una atmósfera de nitrógeno, ajustándose una temperatura de sinterización y una duración de la sinterización de manera que se evite una porosidad o huecos en la luna de AION o en la pieza de AION y al mismo tiempo un crecimiento excesivo de granos, a fin de poder garantizar una gran transparencia de la luna de AION 3 fabricada o de la pieza de AION fabricada. La temperatura de sinterización puede variar entre los 1800 °C y los 2000 °C y se mantiene durante 15 y 110 horas. Con anterioridad al paso de sinterización se puede llevar a cabo un paso de evacuación, fundamentalmente para extraer aire del horno de sinterización. Durante la sinterización se pueden añadir además sustancias de dotación, por ejemplo itrio o Y2O3, en pequeñas cantidades, para reducir todavía más la porosidad de la luna de AION fabricada o de la pieza de AION fabricada. Después del paso de sinterización la luna de AION 3 fabricada o la pieza de AION fabricada deben enfriarse a una temperatura relativamente baja o a temperatura ambiente.

Opcionalmente, la luna de AION o la pieza de AION se pueden pulir y/o biselar, con objeto de mejorar la transparencia de la luna AION.

En otro proceso de fabricación de la luna blindada de la figura 2 se aplica a la superficie interior de la luna de AION 20 ya fabricada, de forma manual, semiautomática o completamente automática, una lámina de poliuretano 21 con un grosor de 1 mm, de entre una gama típica de grosores de lámina de unos 0,3 a 5 mm, orientándola en la superficie de la luna exterior 1 de manera que la lámina de poliuretano aplicada cubra toda la superficie interior de la luna de AION 20. A continuación la lámina de policarbonato cortada a medida se coloca como capa de policarbonato 22 sobre la superficie libre de la capa de poliuretano 21.

A partir de la estructura compuesta así preparada se fabrica después, mediante calentamiento y compresión en un así llamado horno de precomposición, un compuesto previo con láminas parcialmente plastificadas. Durante el tratamiento previo el aire encerrado se extrae prácticamente por completo a presión de la estructura compuesta laminar.

A continuación la estructura compuesta así pretratada se introduce en una autoclave. En esta autoclave los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido. Durante el ciclo de autoclave, el interior de la autoclave se calienta en primer lugar, a una presión elevada de 12 a 15 bar, preferiblemente de 14 bar, a una temperatura de entre 120 °C y 150 °C, preferiblemente de 130 °C. Una vez alcanzados los valores teóricos de presión y temperatura, éstos se mantienen en la autoclave durante un tiempo de mantenimiento. A continuación se bajan primero la temperatura y después la presión en la autoclave y se extrae la estructura compuesta así tratada, que ahora corresponde a la luna blindada acabada según la figura 2.

Sobre la superficie interior de la estructura compuesta así tratada se disponen otra lámina de poliuretano como capa de poliuretano 6 y sobre ésta, en este orden, la capa de policarbonato 7. La estructura compuesta así preparada se vuelve a tratar, como antes, en el horno de precomposición, para extraer el aire de la estructura compuesta. A continuación, la estructura compuesta así pretratada se introduce en una autoclave. En esta autoclave los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada ahora existente se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido, aplicándose fundamentalmente el ciclo de autoclave antes explicado.

En una modificación de la primera forma de realización de la luna blindada según la figura 1, la luna exterior 1 y/o la luna interior 5 se pueden sustituir por otra luna AION más. En otra modificación se puede prescindir, por ejemplo, según el caso de aplicación y las características de protección balísticas deseadas, de la luna interior 3, con lo que también se suprime el escalonamiento 8. La luna exterior 1 se puede sustituir en este caso, por ejemplo, por una luna de AION más finas, siendo las características balísticas las mismas.

En la figura 2 se muestra, a modo de ejemplo, una luna blindada conformada de nuevo como luna compuesta de seguridad y que presenta fundamentalmente una luna de oxinitruro de aluminio (definida de aquí en adelante como luna de AION), que se puede emplear como ventanilla lateral móvil, es decir, elevable y escamoteable de un automóvil.

La luna blindada según la figura 2 posee la luna AION 20, en una pieza, dispuesta en su composición laminar, consistente de un AION sinterizado como material cerámico. Por su borde o margen perimetral, la luna AION 20 está

provista de un saliente 24 que presenta un grosor menor que el de una zona central de la luna AION 20. El saliente 24 sirve para que la luna blindada móvil se pueda introducir en una hendidura de recepción de una carrocería de un automóvil.

5 A toda la superficie interior de la luna blindada de la figura 2 se ha aplicado, en este orden, una serie de capas formada por una capa de poliuretano 21 y una capa de policarbonato 22. El grosor de esta capa de poliuretano 21 puede ser, por ejemplo, de aprox. 1 cm y el grosor de la capa de policarbonato 22 puede ser aprox. de 1 mm. El grosor de la luna de AION 20 puede ser en su saliente de 3 mm, y por lo demás de 5 mm.

10 En la fabricación de la luna blindada mostrada en la figura 2 se produce, en primer lugar, la luna de AION 20 a partir de materiales pulverulentos en los pasos de procedimiento A a E explicados anteriormente en relación con la luna blindada según la figura 1, con la diferencia de que en el paso de compresión D se emplea un molde adaptado especialmente a la luna de AION 20 con saliente 24.

15 En otro proceso de fabricación de la luna blindada se aplica a la luna exterior 1 ya fabricada, de forma manual, semiautomática o completamente automática, una lámina de poliuretano con un grosor de 1 mm, de entre una gama típica de grosores de lámina de unos 0,3 a 5 mm, orientándola en la superficie de la luna exterior 1 de manera que la lámina de poliuretano aplicada cubra toda la superficie interior de la luna 1. A continuación la luna de AION 3 se coloca sobre la capa de poliuretano 2, y sobre ésta a su vez una lámina de poliuretano como capa de poliuretano 4. Las lunas 1 y 3 se orientan después de modo que la luna exterior 1, la capa de poliuretano 2 y la luna de AION 3 queden alineadas en la zona del borde.

20 Acto seguido se coloca sobre la capa de poliuretano 4 la luna 3 de manera que la que la luna blindada a fabricar obtenga un escalonamiento 8 con el saliente 9, que se desarrolla uniformemente por el borde.

A partir de la estructura compuesta así preparada se fabrica después, mediante calentamiento y compresión en un así llamado horno de precomposición, un compuesto previo con láminas parcialmente plastificadas. Durante el tratamiento previo el aire encerrado se saca prácticamente por completo a presión de la estructura compuesta laminar.

25 A continuación, la estructura compuesta así pretratada se introduce en una autoclave. En esta autoclave los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido. Durante el ciclo de autoclave, el interior de la autoclave se calienta en primer lugar, a una presión elevada de 12 a 15 bar, preferiblemente de 14 bar, a una temperatura de entre 120 °C y 150 °C, preferiblemente de 130 °C. Una vez alcanzados los valores teóricos de presión y temperatura, éstos se mantienen en la autoclave durante un tiempo de mantenimiento. A continuación, se bajan primero la temperatura y después la presión en la autoclave y se extrae la estructura compuesta así tratada. La superficie exterior libre de la luna de AION 20 o de la luna blindada de la invención se puede pulir y/o biselar, con objeto de mejorar su transparencia.

30

En una modificación de la luna blindada mostrada en figura 2, se configura sin el saliente 24 del lado del borde, es decir, la modificación contiene una luna de AION con un grosor constante.

35 En la figura 3 se muestra, a modo de ejemplo, otra luna blindada conformada como luna compuesta de seguridad transparente con varias lunas de vidrio 30, 32 y 34 y varias capas de composición 31, 33 y 35, que se puede emplear como ventanilla lateral móvil de un automóvil.

40 La tercera luna interior 34 se dispone por la parte interior del vehículo u la primera luna exterior 30 por la parte exterior del vehículo, desde donde se podría producir ocasionalmente un impacto de bala o ataque. La segunda luna central 32 se dispone entre la luna exterior 30 y la luna interior 34. Entre la luna exterior 30 y la luna central 32 se extiende una capa de poliuretano 31 como capa de composición, que establece una unión entre la luna exterior 30 y la luna central 32. La capa de poliuretano 31 y la lámina de poliuretano se configura de manera que coincida en su contorno y superficie con la luna exterior 30. Entre la luna central 32 y la luna interior 34 se conforma, por ejemplo, otra capa de poliuretano 33 como capa de composición, que establece a su vez una unión firme entre estas lunas 32 y 34 adyacentes a la misma. La capa de poliuretano 33 coincide, al menos en cuanto a su superficie, con la superficie de la luna interior 34 adyacente.

45

La luna exterior 30 y la luna interior 34 sobresalen de la luna central 32 por el borde o borde perimetral de la luna blindada mostrada en la figura 3, con lo que se forma por el borde una cavidad 39.1. La luna exterior 30 sobresale además de la luna central 32, y la luna interior 34 del borde o borde perimetral de la luna blindada ilustrada en la figura 3, con lo que por el borde se crea un saliente 38, que a través de un escalonamiento 38 desciende hacia la luna interior 34. Por lo tanto, en la zona del saliente 38 la luna blindada de la figura 3 es más fina que en las otras zonas. El saliente 38 sirve para penetrar en un marco de la carrocería.

50

En la superficie 10 orientada en zona del saliente 38 hacia dentro de la capa de poliuretano 21 se dispone un refuerzo sinterizado 37 de AION, que se puede conformar en una pieza, por ejemplo, a modo de marco de tres o más lados, dispuesto en el borde de la luna blindada, y que establecen una unión firme con la luna exterior 30 por medio de la capa de poliuretano 31. Por un lado perimetral frontal 39.2 de la luna blindada la luna exterior 30, la capa de poliuretano 31 y el refuerzo de AION 37 están alineados. El refuerzo de AION presenta una sección transversal rectangular.

55

El refuerzo de AION 37 se extiende al interior de la cavidad 39,1 o ranura y choca a tope contra la cara frontal de la luna central 32. Por el lado frontal la luna interior 34 está provista de una selladura 39.3, por ejemplo de poliuretano, que además rellena y sella los espacios huecos dentro de la cavidad 39.1 entre las superficies adyacentes del refuerzo de AION 37, de la luna central 32, de la capa de poliuretano 31 y de la capa de poliuretano 35 dentro de la cavidad 39.1.

Así se previene un cizallamiento del saliente 38 en la zona de transición entre el refuerzo de AION 37 y la luna central 32 por medio de la configuración solapada de la luna interior 34 respecto a la superficie del refuerzo de AION 37 orientada hacia ella.

En una luna blindada ilustrada a modo de ejemplo, el grosor de la luna exterior es de 3 mm, el grosor del refuerzo de AION 37 y de la luna central 32 es, respectivamente, de 3 mm. Los grosores de las capas de poliuretano 31 y 33 y 35 son respectivamente de 1 mm.

A toda la superficie interior de la capa de poliuretano se aplica además, en este orden, una serie de capas formada una capa de poliuretano 35 y de una capa de policarbonato 36, pudiendo ser el grosor de esta capa adicional de poliuretano aproximadamente de 1 mm y el grosor de la capa de policarbonato aproximadamente de 1 mm.

En la fabricación de la luna blindada ilustrada en la figura 3 se fabrica, en primer lugar, el refuerzo de AION 37 en forma de marco de AION cerrado, de tres lados o perimetral, es decir, de cuatro lados, a partir de materiales pulverulentos, en los pasos de procedimiento A a E, como pieza de AION o como pieza de bruto de AION, habiéndose explicado los pasos del procedimiento ya con anterioridad en relación con la luna blindada de la figura 1.

En la fabricación de la luna blindada mostrada en la figura 3, la luna exterior 30 y la luna central 32 se lavan y se secan en una línea de transporte. A continuación se fabrica una estructura de sándwich en una sala libre de polvo y acondicionada. Sobre la luna exterior 30 se coloca, de forma manual, semiautomática o completamente automática y cubriendo toda la superficie, como capa de poliuretano 31, una lámina de poliuretano con un grosor de 1 mm, seleccionado de entre una gama típica de grosores de lámina de entre aproximadamente 0,3 mm a 5 mm, que se dispone y orienta en la superficie interior de la luna exterior de manera que en la zona del borde de la luna blindada a fabricar se obtenga un escalonamiento perimetral uniforme y que la luna exterior 30 sobresalga en al zona del borde de la luna central 32. Sobre la superficie libre del borde perimetral de la capa de poliuretano 31 se coloca después el refuerzo de AION 37 de sección transversal rectangular ya fabricado, correspondiendo la anchura del refuerzo AION 37 a la anchura de la capa de poliuretano libre a modo de marco, que queda cubierta por el refuerzo de AION 37.

Entre las caras frontales adyacentes de forma obtusa de la luna central 32 y del refuerzo de borde de AION 37 se inserta una tira fina de lámina de poliuretano, que después formará parte de la selladura 39.3. La tira fina de poliuretano tiene la función de compensar y absorber las tolerancias de fabricación o los movimientos entre el refuerzo de AION 37 y la luna 32 adyacente o contigua.

A partir de la estructura de sándwich así preparada se fabrica, a continuación, mediante calentamiento y compresión en el horno de precomposición, un precompuesto con láminas parcialmente plastificadas, manteniéndose la posición del refuerzo de AION 37 por medio de distanciadores correspondientes. En el tratamiento previo, el aire incluido se extrae a presión de la estructura de sándwich, a ser posible por completo.

A continuación, la estructura de sándwich así pretratada se introduce en la autoclave. En la autoclave, los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido. El ciclo de autoclave se ha explicado anteriormente con referencia a la luna blindada de la figura 1. Una vez finalizado el ciclo de autoclave se extrae la estructura de sándwich.

En el siguiente paso se aplica a la superficie ahora libre de la luna central 32 una lámina de poliuretano como capa de poliuretano 33 que cubre toda la superficie y que se orienta. Sobre esta lámina de poliuretano orientada se dispone después la luna interior previamente limpiada 34 que se orienta de manera que la luna interior 34 sobresalga de la cara frontal de la luna central 32 y solape el refuerzo de AION 37 parcialmente, como se puede ver en la figura 3. Dado que la luna interior 34 sale frontalmente de la luna central 32, se crea entre la luna exterior 30 y la luna interior 34 una cavidad 39.1 en la que penetra el refuerzo de AION 37. A continuación se coloca todavía una escuadra de lámina de poliuretano sobre la cara frontal de la luna interior 34, penetrando uno de los lados del ángulo en la cavidad 39.1 y cubriendo el otro lado por completo la cara frontal de la luna interior 34. La tira doblada de poliuretano sella los espacios intermedios dentro de la cavidad 39.1 y forma, por lo tanto, parte de la selladura 39.3, una vez terminada la luna blindada.

La estructura de sándwich así preparada se vuelve a tratar en el horno de precomposición mediante calentamiento y compresión para extraer, a ser posible por completo, el aire dentro y en la zona de la capa de poliuretano 33 y de la selladura 39.3 y para obtener una plastificación parcial de la lámina de poliuretano de la capa de poliuretano 33 y del material de poliuretano de la selladura 39.3 La luna precompuesta así obtenida se trata a continuación de nuevo en la autoclave, realizándose nuevamente el ciclo de presión y temperatura antes explicado para obtener una unión duradera y firme de toda la luna precompuesta. Después, la estructura compuesta así tratada se vuelve a sacar de la autoclave.

- 5 Sobre la superficie interior de la estructura compuesta así tratada se colocan otra lámina de poliuretano como capa de poliuretano 35 y sobre ésta, en este orden, la capa de policarbonato 36. La estructura compuesta así preparada se vuelve a tratar como antes en el horno de precomposición para extraer el aire de la estructura compuesta. A continuación, la estructura compuesta así pretratada se coloca de nuevo en la autoclave. En esta autoclave se unen entre sí los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido, aplicándose fundamentalmente el ciclo de autoclave antes explicado. Después, la luna blindada terminada se puede sacar de la autoclave.
- 10 En una modificación de la luna blindada de la figura 3, la luna exterior 30 y/o la luna central 32 y/o la luna interior se pueden sustituir respectivamente por una luna de AION. En otra modificación se pueden prever varios refuerzos de borde de AION y/o de metal, por ejemplo, de acero, por el borde de la luna blindada.
- En otras modificaciones, una luna blindada puede presentar varias lunas exteriores o lunas de AION y/o varias lunas centrales o lunas de AION y/o varias lunas interiores o lunas de AION.
- 15 En la figura 4 se muestra a modo de ejemplo una forma de realización de la luna blindada de la invención configurada como luna compuesta de seguridad transparente con varias lunas 40, 42 y 44 y varias capas de composición 41, 43 y 45 que se pueden utilizar, por ejemplo, como ventanilla lateral móvil o como parabrisas de un automóvil.
- La tercera luna interior 44 se dispone por el lado interior del vehículo y la primera luna exterior 40 por el lado exterior del vehículo desde donde se podría producir, en su caso, un impacto de bala o ataque. La segunda luna central 42 se dispone entre la luna exterior 40 y la luna interior 44.
- 20 Entre la luna exterior 40 y la luna central 42 se extiende una capa de poliuretano 41 como capa de composición que establece una unión entre la luna exterior 40 y la luna central 42. La capa de poliuretano 41 o la lámina de poliuretano coinciden en cuanto al contorno y a la superficie con la luna exterior 40. Entre la luna central 42 y la luna interior 44 se configura, por ejemplo, otra capa de poliuretano 43 como capa de composición que establece a su vez una unión firme entre estas lunas 42 y 44 adyacentes a ella. La capa de poliuretano 43 coincide, al menos en cuanto a su superficie, con la superficie de la luna interior 44 que choca contra la misma.
- 25 La luna exterior 40 y la luna interior 44 sobresalen, alineadas entre sí, de la luna central 42 por el borde o por el borde perimetral de la luna blindada ilustrada en la figura 4, por lo que por el borde se crea una cavidad 51.
- Por el borde perimetral de la luna blindada de la figura 4 se dispone un refuerzo sinterizado 47 de AION conformado como marco perfilado de una pieza perimetral o, por ejemplo, de tres lados dispuesto en el borde de la luna blindada, que junto con el paquete de lunas 40, 42 y 44, establece una unión firme por medio de una capa de composición 52. El refuerzo de AION 47 presenta una sección principal periférica 47.1 con una sección transversal rectangular, un saliente también periférico 48, que se separa radialmente por el borde del perímetro de la luna blindada, y un alma periférica 50 que desde la sección principal 47.1 penetra en la cavidad 51 entre la luna interior 44 y la luna exterior 44 del paquete de lunas de la luna blindada de la figura 4.
- 30 En la zona del saliente 48, la luna blindada de la figura 4 es más fina que en las demás zonas. El saliente 48 sirve para penetrar en un marco de carrocería.
- Se previene un cizallamiento del refuerzo de AION 47 en la zona de transición entre el refuerzo de AION 47 y el perímetro del paquete de lunas como consecuencia del efecto de una fuerza exterior mediante la penetración del alma 50 en la cavidad 51.
- 40 En una luna blindada mostrada a modo de ejemplo de la invención, el grosor de la luna exterior es de 3 mm y el grosor del saliente 48 del refuerzo de AION 47 de unos 5 mm. La luna central 42 y la luna interior 44 tienen respectivamente un grosor de 3 mm. Los grosores de las capas de poliuretano 41, 43 y 45 son respectivamente de, por ejemplo, 1 mm. La capa de composición 52 es de poliuretano y presenta un grosor de aproximadamente 0,5 mm.
- 45 Por toda la superficie interior de la luna blindada se aplica, en este orden, una serie de capas formada por una capa de poliuretano 45 y una capa de policarbonato 46, pudiendo ser los grosores de esta capa respectivamente de 1 mm.
- En la fabricación de la luna blindada mostrada en la figura 4 se fabrica, en primer lugar, el refuerzo de AION 47 como marco cerrado de tres lados o perimetral, es decir, de cuatro lados, de materiales de partida con los pasos de procedimiento A a E como pieza de AION o pieza en bruto de AION, habiéndose explicado los pasos de procedimiento ya anteriormente de forma detallada en relación con la luna blindada de la figura 1.
- 50 En la fabricación de la luna blindada según la invención mostrada en la figura 4, la luna exterior 40 y la luna central 42 se lavan y secan, en primer lugar, en una línea de transporte. A continuación, se fabrica una estructura de sándwich en una sala libre de polvo y acondicionada. Sobre la luna exterior 40 se dispone y se orienta, de forma manual, semiautomática o completamente automática, una lámina de poliuretano como capa de poliuretano 41 con un grosor de 1 mm, seleccionado de entre una gama típica de grosores de lámina entre aproximadamente 0,3 mm a 5 mm, de manera que cubra toda la superficie interior de la luna exterior 40. A continuación, la luna central 42 se
- 55

coloca y orienta en la capa de poliuretano 41 de modo que se obtenga un escalón perimetral uniforme o que la luna exterior 40 sobresalga por el borde de la luna central 42.

5 A partir de la estructura de sándwich así preparada se fabrica a continuación, mediante calentamiento y compresión en un horno de precomposición, un precompuesto con láminas parcialmente plastificadas. Durante el tratamiento previo, el aire incluido se extrae en lo posible por completo a presión de la estructura de sándwich.

A continuación, la estructura de sándwich así pretratada se introduce en la autoclave. En la autoclave, los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido. El ciclo de autoclave se ha explicado anteriormente con referencia a la luna blindada de la figura 1. Una vez finalizado el ciclo de autoclave se extrae la estructura de sándwich.

10 En un siguiente paso se coloca y orienta en toda la superficie ahora libre de la luna central 42 una lámina de poliuretano como capa de poliuretano 43. Sobre esta lámina de poliuretano orientada se coloca después la luna interior previamente limpiada 44, orientándola de manera que la luna interior 44 sobresalga de la cara frontal de la luna central 42 y quede alineada con la luna exterior 40. Dado que la luna interior 44 y la luna exterior 40 sobresalen frontalmente alineadas de la luna central 42, se crea entre la luna exterior 40 y la luna interior 44 la cavidad 51.

15 La estructura de sándwich así preparada se vuelve a tratar en el horno de precomposición mediante calentamiento y compresión para extraer, a ser posible por completo, el aire y para obtener una plastificación parcial de la lámina de poliuretano de la capa de poliuretano 43. La luna precompuesta así obtenida se trata a continuación de nuevo en la autoclave, realizándose nuevamente el ciclo de presión y temperatura antes explicado para obtener una unión duradera y firme de toda la luna precompuesta. Después, la estructura compuesta así tratada se vuelve a sacar de la autoclave.

20 Sobre la superficie perimetral de la estructura compuesta así tratada se disponen después varias láminas de poliuretano en forma de tiras que constituyen la capa de composición 52. Sobre la capa de composición 52 se dispone el refuerzo de borde de AION 47, cuya cara exterior queda alineada con la superficie exterior libre de la luna exterior 40 y cuya cara interior sin saliente queda alineada con la superficie orientada hacia el interior de la luna interior 44. La estructura compuesta así preparada se trata después de nuevo en el horno de precomposición para extraer el aire de la estructura compuesta. Acto seguido, la estructura compuesta así pretratada se introduce de nuevo en la autoclave. En la autoclave se unen entre sí los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada ahora existente en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido, empleándose principalmente el ciclo de autoclave antes explicado.

30 A continuación se aplican a la superficie interior de la estructura compuesta extraída la capa de poliuretano 45 y la capa de policarbonato 46, en este orden, que se vuelven a tratar en el horno de precomposición y en la autoclave como ya se ha explicado antes. Posteriormente, la luna blindada terminada según la figura 4 se puede sacar de la autoclave.

35 En la forma de realización de la invención de la figura 4, la luna exterior 40 y/o la luna central 42 y/o la luna interior 44 se han sustituido respectivamente por una luna de AION.

En la figura 5 se muestra a modo de ejemplo otra forma de realización de la luna blindada de la invención, conformada como luna compuesta de seguridad con varias lunas de vidrio 60 y 64, una luna sinterizada de AION 62 y varias capas de composición 61, 63 y 65, que se puede utilizar, por ejemplo, como ventanilla lateral móvil o como parabrisas de un automóvil.

40 La tercera luna interior 64 se dispone por el interior del vehículo y la primera luna exterior 60 por el lado exterior del vehículo desde donde se podría producir, en su caso, un impacto de bala o un ataque. La segunda luna central de AION 62 se dispone entre la luna exterior 60 y la luna interior 64.

45 Entre la luna exterior 60 y la luna central de AION 62 se extiende una capa de poliuretano 61 como capa de composición que establece una unión entre la luna exterior 60 y la luna central de AION 62. La capa de poliuretano 61 o la lámina de poliuretano coinciden en su contorno y superficie con la luna exterior 60. Entre la luna central de AION 62 y la luna interior 64 se forma, por ejemplo, otra capa de poliuretano 63 como capa de composición que establece a su vez una unión firme entre estas lunas 62 y 64 adyacentes a ella. La capa de poliuretano 63 coincide al menos en su extensión superficial con la superficie adyacente de la luna interior 64.

50 La luna interior 64 sobresale de la luna exterior 60, lo que significa que los lados perimetrales de estas lunas no están alineados entre sí.

55 Por el borde perimetral de la luna blindada de la figura 5 se prevé un refuerzo sinterizado 67 de AION configurado como marco perfilado de una pieza, perimetral o por ejemplo de tres lados, dispuesto por el borde de la luna blindada de la figura 5, que se conforma en una pieza junto con la luna de AION 62. El refuerzo de AION 67 presenta una sección principal perimetral 67.1 con una sección transversal rectangular, un saliente 68 también perimetral que se separa radialmente por el borde del perímetro de la luna blindada, y una sección perimetral de alma 67.2 que se va transformando desde la sección principal 67.1 en la luna de AION 62.

En la zona del saliente 68, la luna blindada transparente de la figura 5 es, por lo tanto, más fina que en las demás zonas. El saliente 68 sirve también aquí para su introducción en un marco de carrocería.

5 Así se previene un cizallamiento del refuerzo de AION 67 en la zona de transición entre el refuerzo de AION 67 y el perímetro del paquete de lunas por el efecto de una fuerza exterior mediante la configuración en una pieza del refuerzo de AION 67 con la luna central de AION 62 como pieza de AION y mediante el diseño no alineado de los lados perimetrales de las lunas 60 y 64. También se previene un cizallamiento del saliente 68 como consecuencia del efecto de una fuerza exterior mediante la configuración maciza del saliente 68 con un grosor adecuadamente amplio del saliente 68.

10 En un ejemplo de luna blindada de la invención según la figura 5, el grosor de la luna exterior 60 es de unos 3 mm y el grosor del saliente 68 del refuerzo de AION 67 de unos 5 mm a 8 mm. La luna central de AION 62 y la luna interior 64 presentan respectivamente un grosor de 3 mm. Los grosores de las capas de poliuretano 61, 63 y 65 son, por ejemplo, de 1 mm.

A toda la superficie interior de la luna blindada se aplica además, en este orden, una serie de capas formada por una capa de poliuretano 65 y una capa de policarbonato 66, pudiendo ser los grosores de estas capas respectivamente de 1 mm.

15 En la fabricación de la luna blindada mostrada en la figura 5 se produce, en primer lugar, el refuerzo de AION 67 como marco de AION cerrado de varios lados, junto con la luna de AION 62, a partir de materiales pulverulentos en los pasos de procedimiento A a E como pieza de AION o pieza en bruto de AION, habiéndose explicado los pasos de procedimiento anteriormente con detalle en relación con la luna blindada según la figura 1.

20 En la fabricación de la luna blindada según la invención mostrada en la figura 5, la luna exterior 40, la pieza de AION 80 con el refuerzo de borde de AION 67 y la luna central de AION 62 y la luna interior 64 se lavan y se secan en primer lugar en una línea de transporte. A continuación se fabrica una estructura de sándwich en una sala libre de polvo y acondicionada. Una lámina de poliuretano se inserta y orienta, como capa de poliuretano 61, con un grosor de 1 mm, seleccionado de una gama típica de entre unos 0,3 mm a 5 mm, de forma manual, semiautomática o completamente automática y de forma que cubra toda la superficie, en un alojamiento 81 de la pieza de AION 80.

A continuación, la luna exterior 60 se inserta en la escotadura 81 sobre la capa de poliuretano 61.

25 Después se inserta y orienta otra lámina de poliuretano como capa de poliuretano 63 con un grosor de 1 mm, seleccionado de entre una gama típica de grosores de lámina de entre unos 0,3 mm a 5 mm, de forma manual, semiautomática o completamente automática y de forma que cubra toda la superficie, en otro alojamiento 82 orientado hacia el interior de la pieza de AION 80. Acto seguido, se inserta la luna interior 64 en la escotadura 82 sobre la capa de poliuretano.

30 A partir de la estructura compuesta así preparada se fabrica después, mediante calentamiento y compresión en un horno de precomposición, un compuesto previo con láminas parcialmente plastificadas. Durante el tratamiento previo el aire encerrado se saca prácticamente por completo a presión de la estructura compuesta laminar.

35 A continuación la estructura compuesta así pretratada se introduce en una autoclave. En la autoclave los distintos componentes de la estructura de sándwich pretratada se unen entre sí en un ciclo de presión y temperatura exactamente definido. El ciclo de autoclave se ha explicado anteriormente con referencia a la luna blindada de la figura 1. Una vez finalizado el ciclo de autoclave se extrae la estructura de sándwich.

40 A continuación, se colocan sobre la superficie interior de la estructura compuesta extraída la capa de poliuretano 65 y la capa de policarbonato 66, en este orden, volviéndose a tratar la estructura compuesta en el horno de precomposición y después, como se ha mencionado antes, en la autoclave. A continuación, la luna blindada acabada de la invención según la figura 5 se puede sacar de la autoclave.

En una modificación de la forma de realización de la invención de la figura 5, la luna exterior 60 y/o la luna interior 64 se pueden sustituir respectivamente por otra luna de AION, con lo que la luna blindada de la invención según la figura 5 se puede adaptar modularmente a diferentes requisitos balísticos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Luna blindada con varias lunas dispuestas por capas (40, 42, 44; 60, 62, 64) y capas de composición (41, 43; 61, 63), disponiéndose al menos una capa de composición entre respectivamente dos lunas sucesivas para formar un paquete balístico de lunas compuestas perimetral de borde, con un lado perimetral de borde a partir de las lunas y capas de composición y con un escalonamiento (49; 69) conformado por un borde perimetral de la luna blindada y provisto de un saliente (48; 68) para la introducción de la luna blindada en un bastidor de automóvil (10) o marco de puerta, componiéndose al menos una de las lunas (40, 42, 44; 60, 62, 64) del paquete compuesto de lunas de un AION sinterizado, y previéndose un marco (47; 67) que se extiende de manera ininterrumpida a lo largo de al menos una parte del borde perimetral de la luna blindada, montándose el marco (47; 67) por un lado perimetral del borde de una luna balística o de un paquete balístico de lunas compuestas, cubriendo el mismo todo el lado perimetral del borde del paquete compuesto de lunas, fabricándose dicho marco de un AION sinterizado y conformándose el marco en una pieza con un saliente (48; 68).
- 15 2. Luna blindada según la reivindicación 1, caracterizada porque el marco (47) o marco parcial se fija por el lado perimetral del borde del paquete compuesto de lunas por medio de una capa (52) de poliuretano, butiral de polivinilo, etilenvinilacetato, poliéster, polietileno o plástico acrílico.
- 20 3. Luna blindada según la reivindicación 1 o según la reivindicación 2, caracterizada porque el paquete compuesto de lunas presenta por su lado perimetral del borde una cavidad (51) y porque el marco (47) está provisto de un alma (50) que penetra en la cavidad (51).
- 25 4. Luna blindada según la reivindicación 3, caracterizada porque el paquete compuesto de lunas presenta al menos una luna exterior (44) y al menos una luna central (42) dispuesta entre la luna exterior y la luna interior, sobresaliendo la luna exterior (40) y la luna interior (44) de la luna central (42) por el lado perimetral del borde del paquete compuesto de lunas para la conformación de la cavidad (51).
- 30 5. Luna blindada según la reivindicación 4, caracterizada porque la luna exterior sobresale de la luna interior por el lado perimetral del borde del paquete compuesto de lunas.
- 35 6. Luna blindada según la reivindicación 4, caracterizada porque la luna interior (64) sobresale de la luna exterior (60) por el lado perimetral del borde del paquete compuesto de lunas.
- 40 7. Luna blindada según la reivindicación 1, caracterizada porque el marco (47) se encuentra al mismo nivel que una superficie exterior del paquete compuesto de lunas.
- 45 8. Luna blindada según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el marco (67) y al menos una de las lunas (62) del paquete compuesto de lunas forman una sola pieza.
9. Luna blindada según la reivindicación 8, caracterizada porque el marco (67) y la luna central (62) del paquete compuesto de lunas forman una sola pieza.
10. Luna blindada según la reivindicación 8, caracterizada porque el marco y la luna interior del paquete compuesto de lunas forman una sola pieza.
11. Luna blindada según la reivindicación 8, caracterizada porque el marco y la luna interior del paquete compuesto de lunas forman una sola pieza.

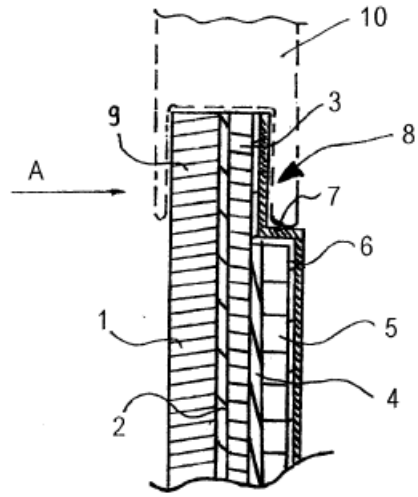


Fig. 1A

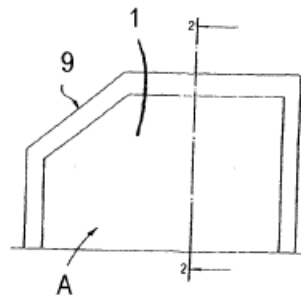


Fig. 1B

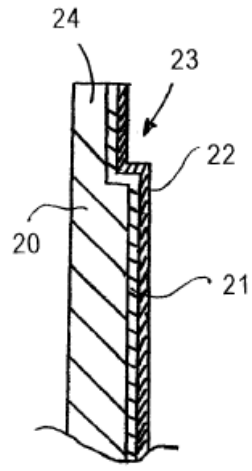


Fig. 2

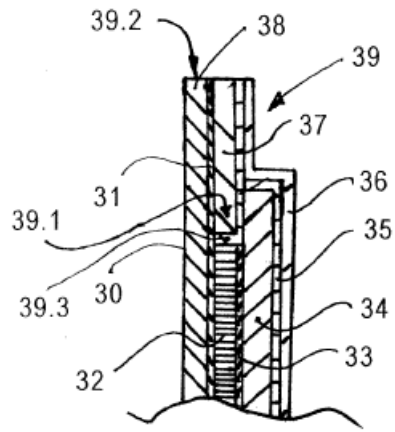


Fig. 3

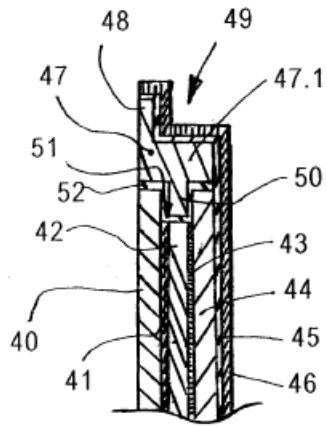


Fig. 4

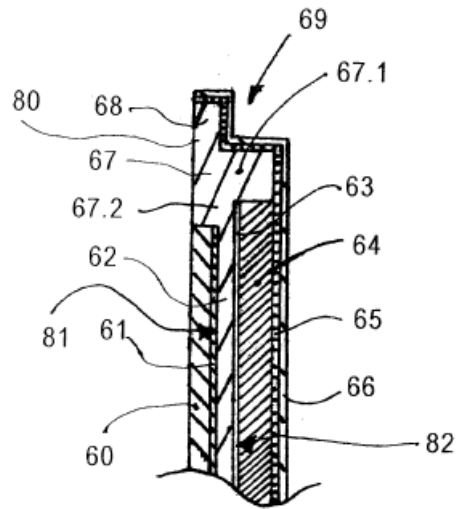


Fig. 5