

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 062**

51 Int. Cl.:

**F41H 5/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2013 PCT/GB2013/000314**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO2014016541**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2013 E 13744766 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2016 EP 2877809**

54 Título: **Armadura**

30 Prioridad:

**27.07.2012 GB 201213560**

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

**09.06.2017**

73 Titular/es:

**NP AEROSPACE LIMITED (100.0%)  
473 Foleshill Road  
Coventry CV6 5AQ, GB**

72 Inventor/es:

**MORAN, ANTHONY y  
DAVIES, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 616 062 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

## Armadura

Esta invención se refiere a una armadura balística para vehículos e instalaciones.

5 Los materiales cerámicos se han utilizado en las armaduras desde por lo menos la década de 1950. Sin embargo, una desventaja importante de los materiales cerámicos es que tienden a ser frágiles, lo que limita su capacidad de soportar múltiples disparos. Un primer impacto de bala puede romper la cerámica, lo que da lugar a una pérdida de la protección contra un segundo impacto.

10 Para superar este problema, se conoce una armadura en la que una pluralidad de mosaicos o pélets de cerámica, con frecuencia hexagonales, si bien posiblemente son de otras formas, se montan juntos en una relación espaciada con material elástico entre las mismas, y están delimitados entre un par de láminas que proporcionan protección ambiental y rigidez estructural al conjunto [véanse, por ejemplo, las Patentes US2009/0114083, US6826996, EP1734332 y W02006/103431].

15 Tal armadura tiene la ventaja de que los daños en un sólo mosaico o pélet no necesariamente dan lugar a grietas que se propagan a través de los mosaicos adyacentes. Sin embargo, en el caso de un impacto extremo, la elasticidad del material entre los mosaicos es insuficiente para absorber la energía de impacto y grietas se propagan a través de varios mosaicos. Esto limita la capacidad de la armadura para aceptar múltiples disparos.

Los solicitantes han encontrado que este problema se puede mitigar por medio del suministro de una armadura de acuerdo con lo reivindicado en la presente memoria.

20 Las características de la invención se exponen en las reivindicaciones y se ilustran a modo de ejemplo en la siguiente descripción y con referencia a las figuras en las que:

La Fig. 1 es una fotografía de una armadura de mosaicos comparativa después del impacto de un arma de mediano calibre;

La Fig. 2 es una fotografía de la cara delantera de la armadura de mosaicos de acuerdo con la invención después de recibir múltiples ataques de un arma de mediano calibre;

25 La Fig. 3 es una fotografía de la cara trasera de la armadura de mosaicos de acuerdo con la invención después de recibir 6 disparos de un arma de mediano calibre y 6 disparos de cartuchos de una ametralladora pesada;

La Fig. 4 es un esquema general de la armadura de las Figs. 2 y 3;

La Fig. 5 muestra en forma esquemática en sección y en plan un grupo unido para su uso en la armadura de las Figs. 2 y 3; y

30 La Fig. 6 muestra la teselación de grupos unidos para formar la armadura de acuerdo con la invención;

La Fig. 7 muestra un mosaico o pélet delimitado individual para su uso en la invención.

35 En las figuras, la Fig. 1 es una fotografía de una armadura de mosaicos comparativa después del impacto de un cartucho APDS Rarden de 30mm disparado desde un cañón de mediano calibre. Tal armadura puede resistir cartuchos de una ametralladora pesada, pero, de acuerdo con lo que se puede observar, después del impacto de cartuchos de mediano calibre existe un trauma en la cerámica y una falla extendida a lo largo de la cara del pestillo. Esto parece ser el resultado de la transmisión lateral de descarga de un mosaico al siguiente.

40 Las Figs. 2 y 3 muestran la armadura de acuerdo con la presente invención después de recibir múltiples disparos desde cartuchos APDS Rarden de 30 mm disparados por un cañón de mediano calibre. De acuerdo con lo que se puede observar, la armadura derrotó los proyectiles con un abultamiento mínimo de la placa trasera [que se describe a continuación].

La Fig. 4 es un esquema general de la armadura de las Figs. 2 y 3 que comprende una capa 1 de 7 grupos unidos de mosaicos o pélets montados en relación espaciada en un conjunto [de acuerdo con lo descrito en más detalle más adelante] con material elástico 8 [por ej., caucho] entre los mismos.

45 La capa 1 está delimitada entre las láminas 2, 2' [que pueden ser de policarbonato] unidas a la capa 1 por capas de adhesivo 3, 3' [que pueden ser adhesivo de poliuretano]. La parte delantera de la armadura que recibiría un impacto durante el uso está indicada por la flecha. Detrás de las capas 1 y las láminas de confinamiento 2 se encuentra un soporte balístico 4.

50 Los soportes balísticos en forma típica son materiales compuestos y en forma típica incluyen una o más fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de polietileno de alta densidad, fibras de polioxazol, fibras de metal, o placas de metal. Sin embargo, esta lista no es exhaustiva y se pueden utilizar otros soportes. Los nombres

comerciales de los soportes balísticos disponibles comercialmente incluyen SpectraShield™ y GoldShield™ [Honeywell] y Dyneema™ [DSM]. El soporte utilizado en los ejemplos es de Fibra de Carbono Epoxi - MTM57-FRB/PANEX35.

5 En la parte trasera de la armadura se encuentra una placa de metal 6. El conjunto de la capa 1 y el soporte balístico 4 está fijado a la placa de metal con pernos [que son evidentes en las Figs. 2 y 3].

Detrás del soporte balístico 4 se encuentra un espacio de aire, si bien un material de espuma se puede utilizar en su lugar o el espacio de aire se puede eliminar por medio de la colocación de la armadura de aplique en contacto con la placa de metal.

10 Se debe señalar que, si bien en los ejemplos se utilizó una placa de acero, se pueden utilizar otros metales y la placa de metal se puede omitir si la armadura se aplica directamente a un vehículo o estructura a ser blindada.

15 La Fig. 5 muestra detalles de los grupos unidos 7, que comprenden los mosaicos de cerámica 9 en relación espaciada con el material elástico 13 [por ej., caucho] entre los mismos. Se muestra un grupo de siete mosaicos hexagonales. Otras formas de mosaicos y números de grupo se pueden utilizar de acuerdo con lo apropiado. Un grupo de tres mosaicos hexagonales en contacto mutuo es útil. En el ejemplo mostrado en las Figs. 2 y 3, los mosaicos son mosaicos hexagonales de carburo de silicio sinterizado con una distancia de borde a borde de 50 mm y un espesor de 20 mm, pero se pueden aplicar otras dimensiones de acuerdo con el nivel de amenaza a ser recibido.

Los mosaicos de cerámica 9 están delimitados entre las láminas 11, 11' [que pueden ser de policarbonato] unidas a los mosaicos 9 por medio de capas adhesivas 12, 12' [que puede ser adhesivo de poliuretano].

20 La invención no se limita a láminas de policarbonato y otros materiales [por ej., una película de poliéster de tereftalato de polietileno o materiales textiles impregnados] se puede utilizar para la lámina.

Los adhesivos que se pueden utilizar incluyen epoxi, cianoacrilato, polisulfuro, y adhesivos de poliuretano. Sin embargo, esta lista no es exhaustiva, y se pueden utilizar otros adhesivos suficientes para proporcionar buena adherencia a la cerámica.

25 Los grupos 7 sufren una teselación de acuerdo con lo mostrado en la Fig. 6. Se pueden proporcionar mosaicos individuales o grupos pequeños de mosaicos [por ej., grupos de tres] en el borde de la placa de armadura para proporcionar una cobertura más completa.

30 De acuerdo con lo que resultará evidente, en la armadura terminada, los mosaicos de cerámica 9 de cada grupo 7 estarán delimitados por cuatro láminas [contadas a partir de la parte delantera de la armadura, las láminas 2; 11; 11'; y 2']

Por el contrario, por encima del material elástico 8 dispuesto entre los grupos unidos 7, sólo habrá dos láminas [2,2']. Esto proporciona una región de debilidad entre los grupos.

35 En forma sorprendente, se ha encontrado que el efecto de esta disposición es que bajo un impacto balístico, los grupos unidos 7 parecen moverse en relación con el resto de la capa 1, en algunos casos estallan hacia fuera bajo el impacto, pero aún así mitigan la transmisión del choque al resto de la armadura. Esto reduce el riesgo de falla bajo múltiples disparos.

40 Es evidente que hay muchas variantes que permitirían obtener el mismo efecto. Por ejemplo, una región equivalente de debilidad se puede proporcionar por medio de una serie de mosaicos o pélets delimitados entre un par de láminas, en la que por lo menos una de dichas láminas está debilitada por encima de algunos límites entre los mosaicos o pélets adyacentes para definir grupos de mosaicos o pélets unidos entre dichos límites.

Otra variante es la que por lo menos uno de los grupos unidos de mosaicos o pélets comprende mosaicos o pélets delimitados en forma individual. Por ejemplo, la armadura puede contener 3 pares de láminas, donde cada una está separada y debilitada a diferentes niveles. La capa en contacto con la cerámica encapsula un único mosaico, la siguiente define un grupo unido y la tercera encapsula todo el conjunto.

45 Una variante adicional (que se muestra en la Fig. 7) se puso a prueba en la que los mosaicos o pélets no se suministran como grupos unidos, sino como mosaicos o pélets 14 delimitados en forma individual, donde cada uno comprende un mosaico o pélet hexagonal 15 delimitado entre un par de láminas de policarbonato 16, 16' unido al mosaico o pélet por el uso de un adhesivo de poliuretano y dispuestos en relación espaciada con material elástico 13 [por ej., caucho] entre los mismos; y unido entre un par de láminas de policarbonato 17, 17' por el uso de un adhesivo de poliuretano. Las láminas 17, 16 y 17', 16' constituyen láminas debilitadas, el debilitamiento son los espacios entre las láminas (16 y 16') de mosaicos o pélets 14 restringidos adyacentes. De este modo, las dos láminas 17, 16 y 17', 16' están debilitadas y recubren los límites entre los mosaicos o pélets adyacentes. Esta construcción mostró un efecto similar al mostrado por los grupos unidos, en que el debilitamiento permite que los mosaicos individuales se muevan bajo el impacto, lo que de este modo mitiga la transmisión de choque al resto de la

armadura.

5 También se probó una disposición comparativa de estructura idéntica a la variante anterior, pero en la que cada una de las láminas de policarbonato 16,16' se reemplazó por láminas de policarbonato continuas. Los solicitantes se reservan el derecho a reivindicar una disposición de este tipo en esta o en una solicitud divisional, y a reivindicar detalles del material o una construcción de acuerdo con lo descrito y reivindicado para las otras disposiciones descriptas en la presente memoria. Se puede considerar que esta disposición proporciona una armadura que comprende un conjunto de mosaicos o pélets delimitados entre por lo menos un par superior de láminas y un par inferior de láminas. Se pueden aplicar otras capas de láminas, en esta (o cualquiera de las otras) disposiciones.

10 Ambas variantes y la de las Figs. 2 a 6 fueron capaces de derrotar la amenaza de un cañón de mediano calibre mencionado con anterioridad. Las pruebas aún no han demostrado si existe alguna diferencia bajo amenazas más altas, pero los solicitantes creen que en los niveles de amenaza más altos la disposición comparativa, que comprende pares superiores e inferiores de la lámina continua, transmitirá el choque más allá de la disposición que comprende el debilitamiento en los límites entre los mosaicos o pélets o grupos unidos de mosaicos o pélets. Esto se ha observado en cierta medida en que la armadura de las Figs. 2 a 6 mostró signos claros de que los grupos unidos  
15 habían limitado el área de daño [véase la Fig. 2].

El número de capas de láminas no tiene que ser simétrico alrededor de los mosaicos o pélets, y se pueden proporcionar más capas en la parte delantera o en la parte trasera que las que se proporcionan en la parte trasera o delantera, respectivamente.

20 La presente invención no está limitada a los materiales o grupos de materiales particulares sino que está definida por la geometría de montaje de los mosaicos o pélets, o grupos unidos de mosaicos o pélets, entre por lo menos un par de láminas en el que por lo menos uno de dicho par de láminas se debilita por encima de algunos límites entre los mosaicos o pélets adyacentes. La lámina trasera no tiene que ser necesariamente del mismo material que la lámina delantera y de hecho podría formar parte del soporte de la armadura.

La descripción anterior describe el uso de material elástico dispuesto: -

- 25
- entre los mosaicos o pélets; y
  - entre los grupos unidos de mosaicos o pélets.

El material elástico puede ser metálico o un elastómero o puede ser un material que absorbe elásticamente el choque de impacto. El material elástico puede ser sustituido, ya sea entre los mosaicos o pélets o entre los grupos unidos de mosaicos o pélets o ambos con un material frágil que aplasta bajo impacto.

30 Una construcción que hace hincapié en la forma de operación de la presente invención sería la de proporcionar una unión más fuerte dentro de los grupos unidos de mosaicos o pélets que entre los grupos unidos de mosaicos o pélets. Esto podría ser por medio de la variación de la naturaleza de la unión dentro y entre los grupos unidos de mosaicos o pélets. Una forma sería variar el espesor del material de unión. Otra forma podría ser la de proporcionar una unión elástica dentro de los grupos unidos de mosaicos o pélets y una unión frágil entre los grupos unidos de  
35 mosaicos o pélets.

La presente invención no está limitada a ningún nivel particular de amenaza, y se puede aplicar a diferentes niveles de amenaza por medio de la variación de las dimensiones de los mosaicos o pélets, los materiales de los mosaicos o pélets, la construcción del soporte, los materiales del soporte, los espesores de las láminas, y los materiales de las láminas.

40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una armadura que comprende un conjunto de mosaicos o pélets (9; 14) montado en una relación espaciada con un material elástico (8; 13) entre los mismos y delimitado entre por lo menos un par de láminas (2, 2'; 17, 17') que proporcionan rigidez estructural al conjunto, caracterizado por que los mosaicos o pélets (9; 14) están delimitados por un par adicional de láminas (11, 11'; 16, 16'), mientras que los límites entre los mosaicos o pélets adyacentes están delimitados sólo por dos láminas (2, 2'; 17, 17').
2. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que por lo menos uno de los mosaicos o pélets (14) es un mosaico o pélet delimitado en forma individual.
- 10 3. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que los mosaicos o pélets comprenden grupos unidos (7) de mosaicos o pélets (9), dichos grupos están ensamblados en un conjunto y delimitados entre el par adicional de láminas (11,11')
4. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que los límites entre los mosaicos o pélets adyacentes que están limitados sólo por dos láminas (2, 2') son límites entre grupos unidos adyacentes (7) de los mosaicos o pélets (9).
- 15 5. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 3 o la Reivindicación 4, en la que por lo menos uno de los grupos unidos (7) de los mosaicos o pélets (9) comprende mosaicos o pélets delimitados en forma individual (9).
6. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los mosaicos o pélets (9) son mosaicos o pélets de cerámica.
- 20 7. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, o la Reivindicación 6 como dependiente de las Reivindicaciones 3 a 5, en la que se proporciona una unión más fuerte dentro de los grupos unidos (7) de mosaicos o pélets (9) que entre los grupos unidos (7) de mosaicos o pélets (9).
8. La armadura de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que se aplica una capa de soporte (4) sobre una cara trasera de la armadura.

25

Fig. 1

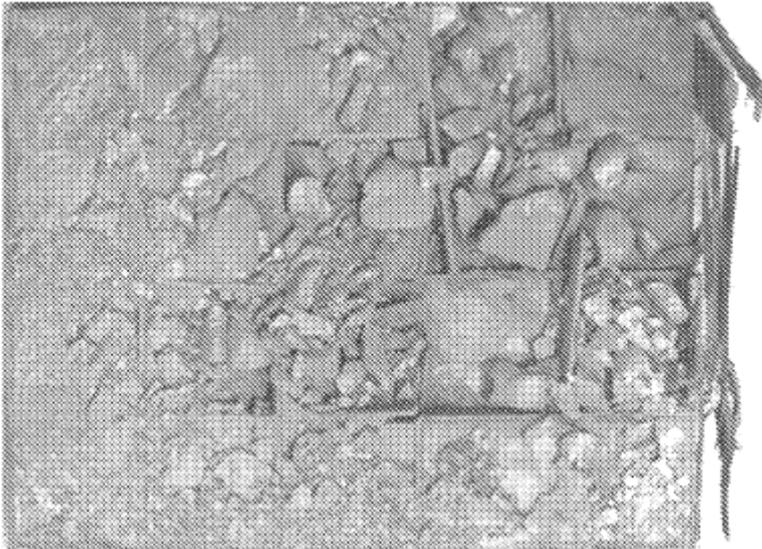


Fig. 2

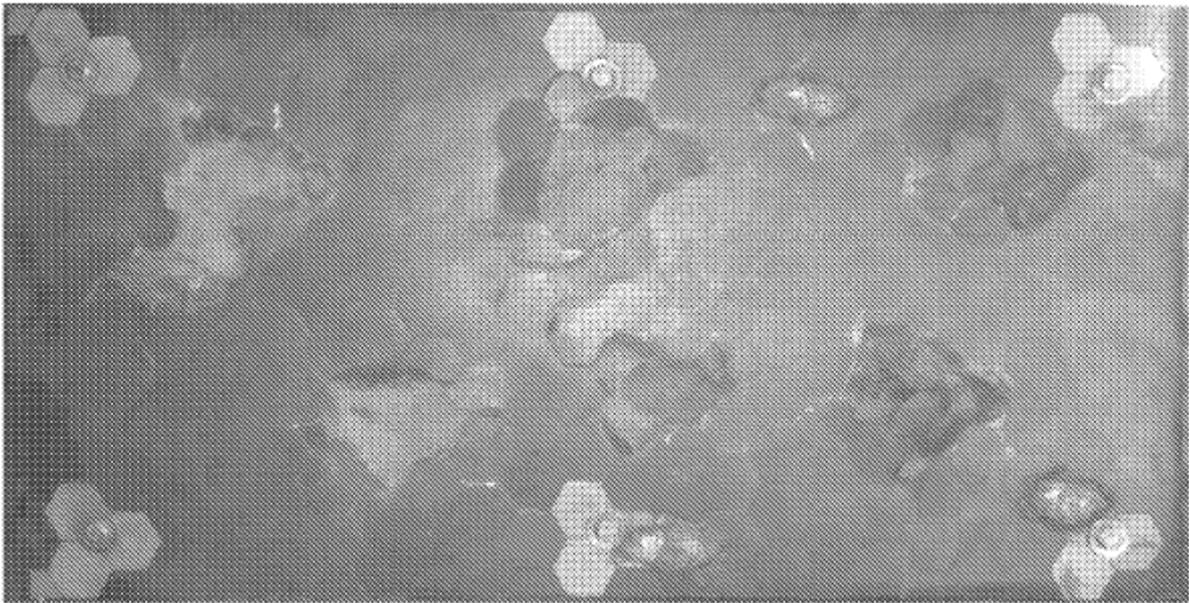


Fig. 3

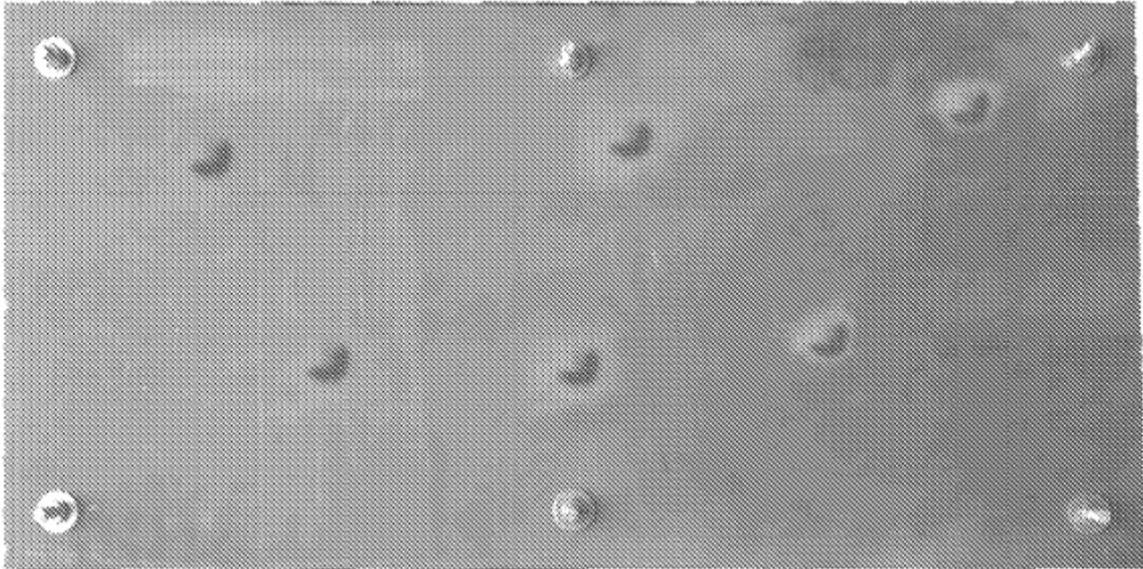


Fig. 4

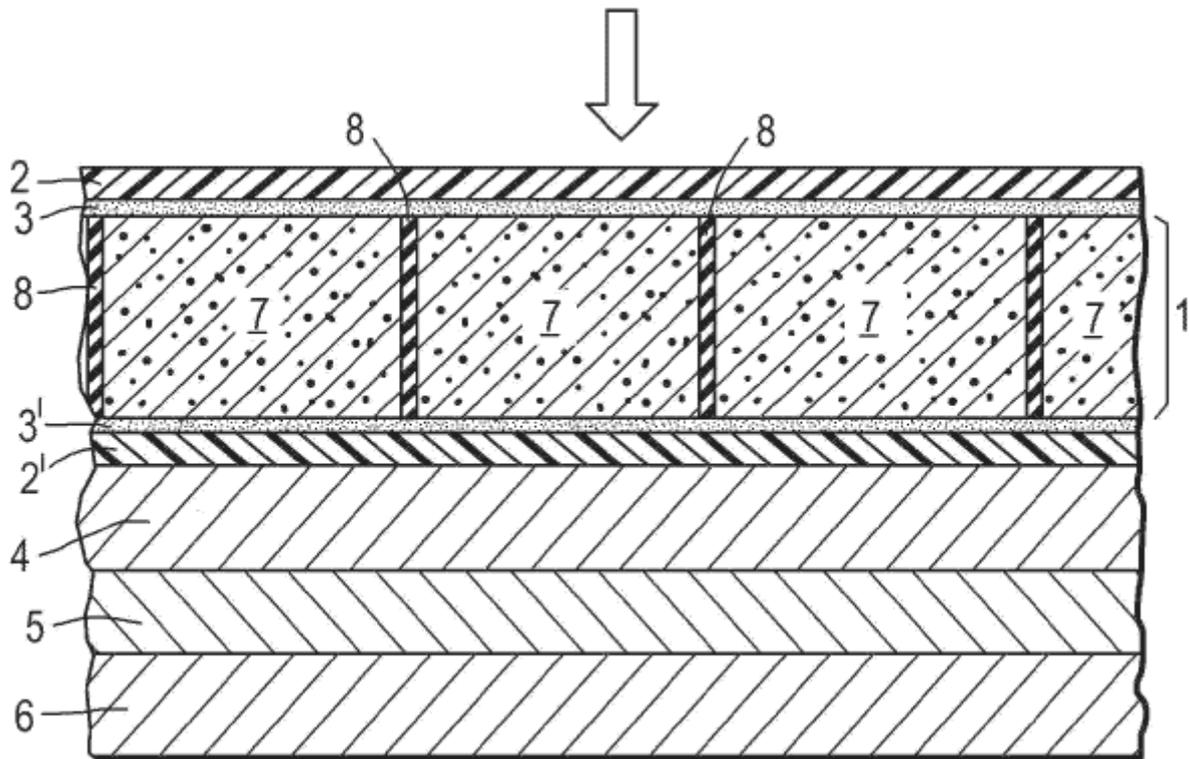


Fig.5

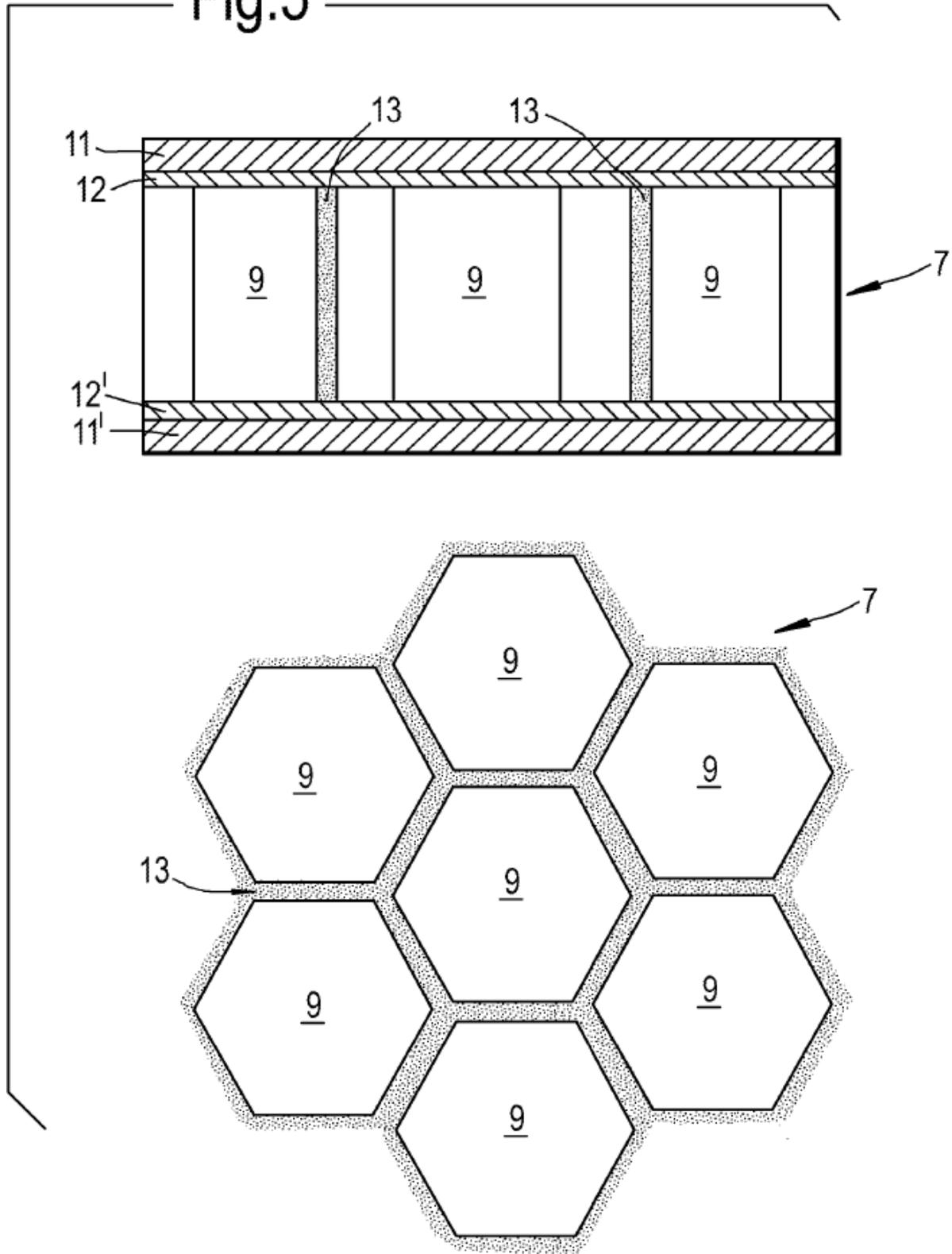


Fig. 6

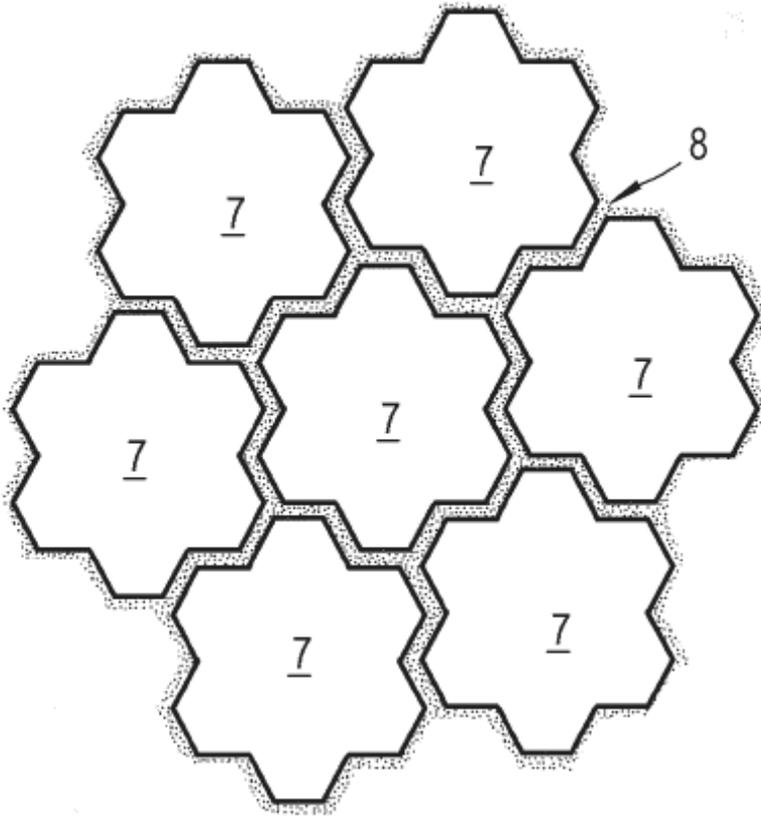


Fig. 7

