

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 453**

51 Int. Cl.:

**F41H 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2014** E 14164496 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017** EP 2792992

54 Título: **Blindaje híbrido de lamas**

30 Prioridad:

**18.04.2013 IL 22582613**

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

**02.02.2018**

73 Titular/es:

**PLASAN SASA LTD (100.0%)**

**Kibbutz Sasa**

**13870 M.P. Marom Hagalil, IL**

72 Inventor/es:

**SHOSHAN, AMIR BEN;**

**LAOR, AMIR;**

**EYAL, SHAI y**

**SHOWKEN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 652 453 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

Blindaje híbrido de lamas

**Campo de la tecnología**

5 El objeto actualmente desvelado se refiere a un blindaje de lamas, en particular a un blindaje de lamas que tiene unidades de lamas que comprenden componentes metálicos y compuestos.

**Antecedentes**

10 El blindaje, al que se refiere el objeto actualmente divulgado, se usa a menudo, entre otras cosas, para neutralizar el mecanismo detonador de las armas, tales como por ejemplo una granada propulsada por cohete (RPG), conocida por ser un arma de hombro antitanque comúnmente utilizada contra vehículos, que normalmente dispara cohetes equipados con una ojiva explosiva. Se desvela como blindaje de lamas de la técnica conocida en el documento WO 2012/163859 A1. La Figura 1 ilustra un ejemplo de una ojiva de RPG **10** que tiene un cono conductor **12** encerrado en una cubierta aerodinámica **13**. Un detonador eléctrico **11**, que puede ser, por ejemplo, una espoleta piezoeléctrica, se monta en la parte superior de una cubierta c aerodinámica **13** y se acopla al borde del cono conductor **12**. La ojiva **10** incluye además un cuerpo **16** lleno de explosivo **17** y un conductor **18**, eléctricamente acoplado al cono conductor **12**. El cuerpo **16** incluye un forro cónico **14** que está configurado para enfocar el efecto de la energía del explosivo. El cohete **10** se propulsa usando un motor situado en la sección de cola **19** del mismo.

15 Cuando la ojiva **10** golpea el blanco, el detonador **11** acciona una señal eléctrica, que se transmite a través del cono conductor **12** al conductor **18**, que a su vez activa los explosivos **17**. El explosivo se impulsa entonces a través de una abertura en el forro cónico hacia el blanco.

20 Se conoce que el blindaje de lamas incluye normalmente una rejilla rígida desplegada alrededor del vehículo, que puede naturalizar la ojiva, ya sea deformando el forro cónico o cortocircuitando el mecanismo de espoleta de la ojiva. El blindaje de lamas tiene la forma de una rejilla rígida dispuesta a una distancia predeterminada del vehículo, para permitir que el blindaje entre en contacto con la tapa del RPG para neutralizarla antes de que el detonador golpee el cuerpo del vehículo. La distancia entre la rejilla y el cuerpo del vehículo se conoce como la separación.

25 El blindaje de lamas puede incluir una malla flexible que tiene elementos rígidos espaciados entre sí de tal manera que no permita que una ojiva de RPG golpee la malla sin contactar al menos un elemento rígido. Por lo tanto, el elemento rígido neutraliza el efecto devastador de la ojiva al deformar el forro cónico y/o al cortocircuitar el mecanismo de espoleta.

**Descripción general**

30 La invención se refiere a un blindaje híbrido de lamas de acuerdo con la reivindicación 1. Se especifican realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. Cuando la amenaza es del tipo que tiene una envoltura hueca, tal como por ejemplo, proyectiles de carga hueca tales como por ejemplo, los RPG, los elementos de perforación se configuran para perforar esta envoltura con el fin de neutralizarla. Los elementos de perforación pueden estar fabricados de un material balístico teniendo la suficiente tenacidad como para penetrar la envoltura del proyectil entrante a su impacto con una lama respectiva.

35 Con el fin de aumentar la capacidad de penetración de los elementos de perforación, al menos una parte de ellos puede formarse cada uno con una pluralidad de bordes afilados, facilitando una penetración más eficiente de los mismos en el proyectil. En particular, el elemento de perforación puede tener un cuerpo con una pluralidad de superficies (curvadas o planas) en ángulo entre sí, con bordes afilados formados en la intersección entre dos o más de dichas superficies.

40 La forma, las dimensiones y/o la orientación de los elementos de perforación pueden variar en una dirección alejada del extremo trasero. Esta variación puede ser tal que la distancia entre los elementos de perforación de los conjuntos superior e inferior aumente en la dirección alejada del extremo trasero. La unidad de lamas puede tener una mayor dimensión a lo largo de la segunda dirección en el extremo de golpeo que en el extremo trasero. Los elementos de perforación de los conjuntos superior e inferior pueden ser ahusados hacia fuera con el fin de aumentar su capacidad de penetración en el proyectil entrante.

45 El ángulo de ahusamiento entre los elementos de perforación del conjunto superior y del conjunto inferior pueden escogerse para no exceder los 100°, más particularmente para no exceder los 80°, incluso más particularmente para no exceder los 60°, todavía más particularmente para no exceder los 40° y todavía más particularmente para no exceder los 20°.

50 Los conjuntos superior e inferior pueden estar alineados entre ellos de manera que los elementos de perforación del conjunto superior estén alineados en la segunda dirección con los correspondientes elementos de perforación del conjunto inferior. Alternativamente, los conjuntos superior e inferior pueden disponerse a un desplazamiento tal que los elementos de perforación del conjunto superior se opongan directamente al espacio entre los elementos de

perforación del conjunto inferior.

5 Sin embargo, se aprecia que cuando los elementos de perforación de las lamas superior e inferior están alineados, es decir, el espacio entre dos elementos de perforación contiguos de la lama superior es opuesto al espacio entre dos elementos de perforación contiguos de la lama inferior, las tensiones de flexión dentro de la unidad de lamas (al impacto de un proyectil) se reducen ya que la unidad de lamas puede doblarse, en una dirección perpendicular a la dirección del impacto, más fácilmente.

10 Los elementos de perforación de cada uno de los conjuntos superior e inferior pueden formarse íntegramente como un cuerpo unitario. Además, cada uno de dichos cuerpos unitarios puede comprender una porción trasera que se extiende desde los elementos de perforación hacia el extremo trasero de la unidad de lamas. En particular, la extensión de la porción trasera a lo largo de la dirección de impacto anticipada puede ser considerablemente mayor que la extensión de los elementos de perforación a lo largo de esta dirección.

Uno o más de los elementos de perforación pueden tener una extensión hacia dicha dirección de impacto anticipada que no exceda el doble de la anchura máxima del elemento de perforación, proporcionando de ese modo al elemento de perforación una robustez requerida para penetrar en la envoltura del proyectil.

15 De acuerdo con un diseño particular, cada uno de los conjuntos superior e inferior puede tener un diseño dentado o en dientes de sierra, con una sucesión de dientes que se extienden a lo largo del eje longitudinal de la unidad de lamas, constituyendo los dientes los elementos de perforación.

20 El elemento de perforación de un conjunto (superior, inferior o ambos) puede estar íntegramente formado con el extremo de golpeo de la unidad de lamas, es decir el extremo de golpeo y los elementos de perforación que constituyen un cuerpo unitario fabricado en un único material. En particular, la disposición puede ser tal que la longitud de los elementos de perforación a lo largo de la dirección de impacto anticipada es considerablemente menor que el resto de la lama en la misma dirección.

De acuerdo con un ejemplo, la unidad de lamas puede preformarse como un único cuerpo de lamas unitario, cuyo extremo de golpeo está fabricado para crear el conjunto superior y el conjunto inferior de elementos de perforación.

25 Además, cada una de las lamas secundarias puede estar constituida por una pluralidad de miembros de lama secundaria espaciados entre sí a lo largo de la primera dirección longitudinal. Tal disposición de miembros de lamas secundarias discretamente separados puede facilitar la reducción de las tensiones de flexión dentro de la unidad de lamas al impacto de la amenaza. Además, bajo tal disposición, si la unidad de lamas se dobla, puede volver a su forma original mientras que solamente la porción de la lama secundaria impactada directamente por la amenaza se daña y/o se deforma mientras que los otros miembros de la lama secundaria permanecen intactos.

30 De acuerdo con una variación en el ejemplo anterior, la unidad de lamas puede comprender una capa espaciadora intercalada entre la lama secundaria superior y la lama secundaria inferior y que proporciona la separación requerida entre los conjuntos superior e inferior. En particular, la capa espaciadora puede estar fabricada de un material que tenga una tenacidad y/o una capacidad balística menor que cada una de las lamas secundarias. De acuerdo con un diseño específico de la unidad de lamas, el material espaciador puede ser un material compuesto, mientras que cada una de las lamas secundarias puede estar fabricada en metal. El material compuesto puede fabricarse, por ejemplo, en cualquiera de los siguientes: poliéster, vinil éster y epoxi. El material compuesto puede encapsularse por una cubierta de unión fabricada en una resina reforzada con fibra. De acuerdo con un ejemplo particular, puede proporcionarse el refuerzo de fibra de la cubierta de unión, por ejemplo, mediante fibra de vidrio.

35 Las lamas secundarias pueden unirse de forma fija al material espaciador para constituir un cuerpo integral. En particular, la unión entre el material espaciador y las lamas secundarias puede proporcionarse mediante cualquiera de los siguientes: atornillado, soldadura, material adhesivo, envoltura externa, etc.

40 Bajo un diseño particular, las lamas secundarias se unen a la capa espaciadora mediante remaches que pasan a través del material espaciador y tienen un extremo unido de manera fija a la lama secundaria superior y otro extremo unido de manera fija a la lama secundaria inferior.

45 De acuerdo con un ejemplo específico, la capa espaciadora puede tener la forma de una placa espaciadora longitudinal formada con una porción frontal y una porción trasera. La porción frontal puede formarse con dos muescas (una en su parte superior y la otra en su parte inferior) configuradas para recibir en su interior las lamas secundarias superior e inferior, respectivamente, siendo el cuerpo de la porción frontal por lo tanto más delgado que la porción trasera en la segunda dirección. Las dimensiones de la muesca y las lamas secundarias pueden ser tales que, cuando las lamas secundarias superior e inferior se colocan dentro de las muescas respectivas de la porción frontal de la capa espaciadora, una superficie superior de la lama secundaria superior está enrasada con una superficie superior de la porción trasera de la placa espaciadora y una superficie inferior de la lama secundaria inferior está enrasada con una superficie inferior de la porción trasera de la placa espaciadora. Además, una superficie trasera de cada una de las lamas secundarias superior e inferior puede encajarse contra una superficie frontal de la porción trasera posterior de la lama espaciadora.

5      Bajo la disposición anterior, las superficies superior e inferior de la porción frontal de la capa espaciadora pueden configurarse para soportar la mayoría del cuerpo de cada una de las lamas secundarias superior e inferior de manera que, durante el impacto de dicho proyectil entrante, la porción trasera de la placa espaciadora proporciona soporte balístico y amortiguación para las lamas secundarias superior e inferior. En particular, tal soporte puede dar como resultado el refuerzo de la totalidad del blindaje híbrido de lamas contra las tensiones de flexión generadas durante el impacto de la amenaza.

La totalidad de la unidad de lamas puede estar provista de una cubierta protectora que encapsula al menos la mayor parte de la unidad de lamas y de los elementos de perforación, y configurada para al menos uno de los siguientes:

- 10      - proteger a las personas que manipulan el blindaje de lamas contra lesiones causadas por los elementos de perforación;
- proporcionar a cada una de las unidades de lamas un embalaje apretado que facilite la sujeción entre ellos de los diversos componentes de la unidad de lamas; y
- proporcionar a la unidad de lamas las capacidades de supervivencia, resistencia a la intemperie, sellado estanco y/o antivandálico.

15      La cubierta protectora puede estar fabricada en un material elástico configurado para expandirse y contraerse. De acuerdo con un ejemplo particular, la cubierta protectora puede tener la forma de una funda longitudinal en la que dicha unidad de lamas está configurada para insertarse. La naturaleza elástica del material puede permitir la inserción de la unidad de lamas en la funda, después de lo cual la funda se contrae alrededor de la unidad de lamas con el fin de proporcionar el embalaje apretado mencionado anteriormente. La funda puede estar fabricada en un

20      material incogible, en cuyo caso después de que la lama se inserte en la misma, la funda se lleva a las condiciones requeridas para que el material se encoja primero y luego se fije en el estado encogido tal como, por ejemplo, el calentamiento y enfriamiento de la funda.

25      De acuerdo con un aspecto adicional del objeto de la presente solicitud, se proporciona un blindaje híbrido de lamas configurado para proteger un cuerpo contra una amenaza que tiene una dirección de impacto anticipada, comprendiendo dicho blindaje híbrido de lamas una pluralidad de unidades de lamas, extendiéndose cada una a lo largo de una primera dirección longitudinal, estando las unidades espaciadas entre ellas a lo largo de una segunda dirección perpendicular a la primera dirección; teniendo cada unidad de lamas un extremo de golpeo configurado para enfrentarse a la dirección de impacto anticipada, un extremo trasero opuesto a dicho extremo de golpeo, un conjunto superior de elementos de perforación y un conjunto inferior de elementos de perforación, estando los

30      elementos de perforación de cada conjunto dispuestos sucesivamente a lo largo de la dirección longitudinal de la unidad de lamas en el extremo de golpeo de la misma y estando espaciados en dicha dirección longitudinal; estando al menos la mayoría de cada una de dichas unidades de lamas estrechamente encapsuladas por una cubierta protectora.

35      Se aprecia que encapsular cada una de las unidades de lamas dentro de una funda protectora proporciona tanto facilitar la integridad mecánica de la unidad de lamas (tanto en funcionamiento como en el transporte) y la prevención de lesiones al personal por los elementos de perforación.

40      Se observa además que el diseño básico de un blindaje de lamas requiere la existencia de un espacio entre cada dos unidades de lamas contiguas, para minimizar el riesgo de que la espoleta de la amenaza entrante impacte en material sólido y cause la detonación de la carga hueca. Por lo tanto, cada una de las unidades de lamas puede estar provista de una funda de recubrimiento individual (en lugar de una simple encapsulación de todo el blindaje de lamas con una funda de recubrimiento) que proporciona las ventajas anteriores mientras se mantiene el espacio requerido entre las unidades de lamas.

45      También se observa que la funda de cobertura está diseñada de tal manera que, por un lado, está configurada para mantener su integridad (es decir, para no rasgarse o romperse) durante el transporte y la operación sin impacto (proporcionando así la protección requerida de los elementos de perforación) y, por otro lado, está configurada para perder su integridad y desgarrarse al impacto de la amenaza entrante, exponiendo los elementos de perforación a este último.

50      Por lo tanto, debe entenderse que, en términos de la amenaza entrante, la funda de cobertura es esencialmente inexistente en el sentido de que no interfiere con los elementos de perforación en su operación de perforación requerida de la envolvente de la amenaza entrante.

55      De acuerdo con otro aspecto adicional del objeto de la presente solicitud, se proporciona un blindaje híbrido de lamas configurado para proteger un cuerpo contra una amenaza que tiene una dirección de impacto anticipada, comprendiendo dicho blindaje híbrido de lamas una pluralidad de unidades de lamas espaciadas entre ellas que se extienden entre un primer miembro de soporte y un segundo miembro de soporte, estando orientadas las unidades de lamas generalmente paralelas entre sí y teniendo dos extremos longitudinalmente opuestos, comprendiendo cada unidad de lamas un primer módulo de unión, que al menos en uso recibe en su interior un primer extremo de la unidad de lamas de una primera manera y está unida a dicho primer miembro de soporte de una segunda manera, y un segundo módulo de unión que al menos en uso recibe en su interior el segundo extremo de la unidad de lamas

en una de dichas primera y segunda maneras y está unido a dicho segundo miembro de soporte, en la otra de dichas primera y segunda maneras, al menos una de dichas maneras primera y segunda está configurada para proporcionar una unión separable.

5 Bajo la disposición anterior, cada una de las unidades de lamas puede retirarse de forma individual y selectiva del blindaje híbrido de lamas mediante al menos una de los siguientes:

- separación del primer y segundo módulos de unión de los respectivos primer y segundo extremos de la unidad de lamas; y
- separación del primer y segundo módulos de unión de los respectivos primer y segundo miembros de soporte.

10 De acuerdo con un ejemplo particular, los módulos de unión pueden configurarse para estar unidos permanentemente a uno de los miembros de soporte y estar unidos de manera separable a un extremo de una de las unidades de lamas.

15 En particular, el módulo de unión puede tener una cavidad abierta dimensionada y conformada para recibir en su interior un extremo respectivo de la unidad de lamas. El módulo de unión puede comprender además elementos de fijación configurados para unir de forma segura y separable la porción de funda al extremo respectivo de la unidad de lamas.

Los elementos de fijación pueden ser pernos. Bajo una configuración de diseño, la disposición puede ser tal que apretar el perno puede implicar fijar tanto la lama a la porción de funda como apretar la porción de funda alrededor del miembro de soporte.

20 De acuerdo con un ejemplo, los módulos de unión, aunque permanentemente unidos a los miembros de soporte, pueden configurarse para un desplazamiento deslizante a lo largo de los miembros de soporte, permitiendo un diseño modular del blindaje híbrido de lamas en el que el espacio entre las unidades de lamas y, posiblemente, su número puede cambiarse dinámicamente según los requisitos balísticos.

25 Los miembros de soporte pueden comprender unidades de unión de extremo configuradas para la articulación de la totalidad del blindaje de lamas híbrido a un cuerpo a proteger, por ejemplo, un vehículo. En particular, las unidades de unión de extremo pueden configurarse para suspender el blindaje híbrido de lamas de una porción designada del cuerpo a proteger, proporcionando una distancia de separación entre el blindaje híbrido de lamas y el cuerpo.

De acuerdo con un ejemplo particular, los miembros de soporte pueden ser flexibles. En particular, los miembros de soporte pueden tener la forma de cables a lo largo de los cuales se unen los módulos de unión.

30 De acuerdo con otro aspecto más del objeto de la presente solicitud, se proporciona un blindaje híbrido de lamas configurado para proteger un cuerpo contra una amenaza que tiene una dirección de impacto anticipada, comprendiendo dicho blindaje híbrido de lamas una pluralidad de unidades de lamas, extendiéndose cada una a lo largo de una primera dirección longitudinal, estando las unidades espaciadas entre ellas a lo largo de una segunda dirección perpendicular a la primera dirección; teniendo cada unidad de lamas un extremo de golpeo configurado para estar frente a la dirección de impacto anticipada, un extremo trasero opuesto a dicho extremo de golpeo, y comprende una capa de base y al menos una lama unida a la misma, estando la lama fabricada en metal y comprende al menos un elemento de perforación configurado para penetrar una envoltura de la amenaza al impacto de esta última sobre el blindaje híbrido de lamas, y estando la capa de base fabricada en un material distinto al de la lama y siendo incapaz de dicha penetración si dicha lama está hecha de lo mismo.

35 El material de la capa de base puede ser distinto del metal, por ejemplo, puede ser un material compuesto y puede tener una dureza menor que la de dicho metal. En particular, el metal puede ser un metal balístico tal como el acero, mientras que el material de la capa de base puede ser el poliéster, el viniléster, el epoxi, etc. El material compuesto puede estar encapsulado por una cubierta vinculante hecha de una resina reforzada con fibra, y de acuerdo con un ejemplo particular, el refuerzo de fibra de la cubierta vinculante puede proporcionarse por la fibra de vidrio.

40 Además, la relación entre el espesor de una porción frontal de la capa de base y el espesor de la lama (medida a lo largo de la segunda dirección en una sección transversal tomada a lo largo de un plano de la primera dirección) puede oscilar entre 3:1 a 1:5, más particularmente 2:1 a 1:4, incluso más particularmente 1:1 a 1:2.

45 En el caso de que cada unidad de lamas comprenda una lama inferior y una lama superior (cada una unida a una superficie diferente de la porción frontal de la capa base, el espesor de la capa define la distancia entre la lama superior y la inferior. Así, el espesor debe corresponderse con el requisito de que la distancia entre la lama superior y la inferior sea considerablemente mayor que la distancia entre dos unidades de lamas contiguas.

50 Además, el espesor de una porción trasera de la capa de base puede ser mayor que el espesor de la porción frontal, proporcionando de este modo una amortiguación a una porción trasera de la lama. Por lo tanto, la relación entre el espesor de la porción trasera de la capa de base y el espesor de la lama (medida a lo largo de la segunda dirección en una sección transversal tomada a lo largo de un plano de la primera dirección) puede oscilar entre 6:1 a 1:3, más particularmente 5:1 a 1:2, incluso más particularmente 4:1 a 1:1.

Por lo anterior, el volumen de la capa de base puede constituir entre el 20 y el 60% del volumen total de la unidad de lamas entera.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Con el fin de comprender mejor el objeto que se divulga en el presente documento y ejemplificar cómo puede llevarse a cabo en la práctica, se describirán ahora las realizaciones, a modo de ejemplo no limitativo solamente, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 10 La **Figura 1** es una vista en sección transversal isométrica longitudinal esquemática de un misil RPG de la técnica anterior;
- 10 las **Figuras 2A y 2B** son vistas esquemáticas isométricas y frontales de un blindaje híbrido de lamas de acuerdo con el objeto de la presente solicitud;
- 10 las **Figuras 3A a 3C** son vistas isométricas esquemáticas de una unidad de lamas usada en el blindaje híbrido de lamas mostrado en las **Figuras 2A y 2B** durante varias etapas de ensamblaje de los mismos;
- 10 La **Figura 4A** es una vista isométrica esquemática de una porción de extremo de la unidad de lamas mostrada en las **Figuras 3A a 3C**, con un módulo de unión;
- 15 La **Figura 4B** es una vista isométrica esquemática de la unidad de lamas mostrada en la **Figura 4A**, cuando está unida a un miembro de soporte del blindaje híbrido de lamas; y
- 15 La **Figura 4C** es una vista en perspectiva esquemática de un miembro de soporte del blindaje híbrido de lamas que tiene montados sobre ella una pluralidad de módulos de unión tal como se muestra en las **Figuras 4A y 4B**.

**Descripción detallada de las realizaciones**

20 En primer lugar, se llama la atención sobre las Figuras 2A y 2B, en las que se muestra un blindaje híbrido de lamas de la presente solicitud, generalmente designado como **1** y que comprende una pluralidad de unidades de lamas **20** suspendidas entre dos miembros de soporte **30**. Las unidades de lamas **20** están articuladas al miembro de soporte **30** a través de los módulos de unión **40** y todo el blindaje híbrido de lamas **1** está configurado para unirse a un cuerpo a proteger (por ejemplo, un vehículo) mediante las uniones de extremo **50** dispuestas en cada extremo de cada uno de los miembros de soporte **30**.

25 El blindaje híbrido de lamas **1** está configurado para proteger un cuerpo del RPG **10**, y para que la separación entre las unidades de tablilla **20** se escoja de acuerdo con el diámetro del RPG **10**. En particular, la disposición es tal que el espaciado es aproximadamente igual a la mitad del diámetro máximo del RPG **10**, asegurando que al impactar el blindaje híbrido de lamas **1**, la envoltura cónica **12, 13** del RPG **10** se encontrará con las unidades de lamas **20**.

30 Pasando ahora a las Figuras 3A a 3C, la unidad de lamas **20** se muestra comprendiendo una base compuesta **60** y una pluralidad de paneles de lamas **70** dispuestas en cada lado de la base compuesta **60** para espaciarse entre sí.

35 La base compuesta comprende una porción trasera **62** de soporte que tiene una superficie trasera **65** y una porción de sustrato **64** frontal que tiene una superficie de golpeo **63**, estando configurada la porción de sustrato para colocar sobre ella los paneles de lamas **70**. La porción de soporte **64** trasera tiene un espesor mayor que la porción de sustrato **62** frontal de manera que se forman dos asientos configurados para acomodar en su interior los paneles de lamas **70**.

40 La disposición es tal que cuando los paneles de lamas **70** se colocan dentro de los asientos, las superficies inferior/superior de los paneles se acoplan con las superficies superior e inferior **68T, 68B** respectivamente, y una superficie trasera de cada uno de los paneles de lamas **70** está encajada contra las superficies de soporte **69T, 69B** de la porción trasera **62** de soporte de la base compuesta **60**.

Cada uno de los paneles de lamas **70** comprende un cuerpo principal **72** que tiene una forma generalmente rectangular y formada con perforaciones **74** que se extienden a lo largo de la primera dirección longitudinal, configuradas para permitir la articulación entre los paneles de lamas **70** superior e inferior y la base compuesta **60**.

45 Cada uno de los paneles de lamas **70** comprende un conjunto de elementos de perforación **80** que tienen una extensión ahusada **85** hacia la dirección de impacto, estando cada uno formado con un borde afilado **84** configurado para rasgar/deformar la envoltura de la amenaza entrante. Los elementos de perforación **80** están espaciados entre ellos **83** facilitando una penetración más eficaz en la envoltura de amenaza al impactar con la misma.

Los paneles de lamas **70** superior e inferior se fijan entre sí y al compuesto de base **60** usando remaches (no mostrados) que pasan a través de las perforaciones **74** y a través del compuesto de base **60**.

50 Se aprecia que la unidad de lamas **20** comprende una pluralidad de paneles de lamas **70** superior e inferior que están espaciados entre sí. Esta disposición proporciona a la unidad de lamas **20** una mayor flexibilidad y permite reducir las tensiones de flexión al impacto de la amenaza entrante.

Además, se observa que los paneles alineados **70** superior e inferior están dispuestos de manera que los elementos de perforación **80** de un panel de lamas **70** superior están alineados opuestos a los elementos de perforación **80** de

un panel de lamas **70** inferior, y, en consecuencia, los espacios entre dos elementos de perforación **80** contiguos también están alineados opuestos a los espacios entre los elementos de perforación **80** contiguos del panel inferior. Esta disposición también sirve para reducir las tensiones de flexión. En particular, si la disposición estuviera desalineada, es decir, un elemento de perforación **80** del panel de lamas **70** inferior estuviera alineado opuesto a un espacio entre dos elementos de perforación **80** contiguos de un panel de lamas **70** superior, al aplicar una fuerza de flexión a la unidad de lamas **20** en el espacio de encima, el elemento de perforación **80** del panel de lamas inferior recibiría todas las tensiones de flexión.

Con referencia particular a la Figura 3C, una vez que los paneles de lamas **70** se han montado en el compuesto de base **60** y fijado al mismo, se aplica una cubierta protectora **90** para encapsular el ensamblaje del compuesto de base **60** y del panel de lamas **70**. La cubierta protectora **90** tiene la forma de una funda elástica que puede calentarse, estirarse sobre el compuesto de base **60** y los paneles de lamas **70** y luego enfriarse para encapsularlos de forma compacta y formar la unidad de lamas **20**.

Ahora se llama la atención sobre las Figuras 4A a 4C, en las que se muestra el módulo de unión **40** del blindaje híbrido de lamas **1**. En particular, cada módulo de unión **40** tiene la forma de una copa **41** de hoja doblada que tiene una cavidad principal **49** configurada para recibir en su interior un extremo de la unidad de lamas **20**.

La copa **41** comprende dos pestañas **44a**, **44b** configuradas para cerrarse sobre la unidad de lamas **20** y una extensión deformable **42** configurada para ser doblada alrededor de los miembros de soporte **30** con el fin de unirla a la misma. La copa comprende además un rebaje **43** para recibir en su interior el miembro de soporte **30**. Además, la copa **41** comprende un orificio de fijación **45** para recibir en su interior un perno de fijación **100** (Figura 4C) y un orificio de depresión **47** configurado para aplicar presión a la unidad de lamas **20** para fijar y alinear la unidad de lamas **20** durante el ensamblaje.

En el ensamblaje, la copa **41** está colocada en el miembro de soporte **30** (un cable) de modo que el rebaje **43** recibe en su interior una porción del miembro de soporte **30**. Posteriormente, la extensión deformable **42** se dobla para cerrarse alrededor del miembro de soporte **30**. En esta posición, mediante la aplicación de la tracción apropiada, el módulo de unión **40** puede desplazarse a lo largo del miembro de soporte **30**.

Además, el miembro de soporte **30** puede comprender una funda de montaje (no mostrada) que rodea circunferencialmente el miembro de soporte **30** a lo largo de una porción del mismo correspondiente a la anchura del módulo de unión **40** de manera que, cuando se monta, la extensión deformable **42** se cierre sobre la funda y no el miembro de soporte en sí. La funda sirve así tanto para indicar la/s ubicación/ioness en la que deben montarse los módulos de unión **30** así como para proteger el miembro de soporte **30**.

Una vez que los módulos de unión **30** se montan como anteriormente, se inserta una porción de extremo de la unidad de lamas **20** en la cavidad **49** de la copa y se pasa un conjunto de perno y nuez **100** a través de los orificios **45** del módulo de unión **40**, de manera que el apriete del conjunto de perno y nuez **100** lleva las porciones de brida **44a**, **44b** la una hacia la otra. Esto tiene dos propósitos: (a) fijar la unidad de lamas **20** al módulo de unión **40**; y (b) estrechar del rebaje **43** para fijar el módulo de unión **40** al miembro de soporte **40**.

Además, una vez apretado, el orificio de depresión **47** empuja contra la cubierta protectora de modo que una punta presionada de la misma se alinea opuesta al compuesto de base **60** y entre los paneles de lamas **70** superior e inferior.

La totalidad del blindaje híbrido de lamas **1** puede suspenderse del cuerpo (no mostrado) a protegerse usando la unión de extremo **50**. En particular, el cuerpo puede comprender una disposición de separación que se extiende perpendicular al cuerpo en la dirección de impacto para que el blindaje híbrido de lamas **1** pueda suspenderse verticalmente de la disposición de separación.

En funcionamiento, cuando una amenaza entrante (por ejemplo, un RPG) impacta en el blindaje híbrido de lamas **1**, en la mayoría de los casos, la parte superior del RPG pasa entre dos unidades de lamas **20** contiguas. Como tal, la interacción con la envoltura del RPG se lleva a cabo con los paneles de lamas **70** inferiores de la parte superior de las dos unidades de lamas **20** y los paneles de lamas **70** superiores de la parte inferior de las dos unidades de lamas **20**.

Al impactar, los elementos de perforación **80** penetran en la envoltura cónica del RPG y se soportan, a lo largo de la dirección de impacto, por la anchura de los paneles de lamas **70** y por la porción de soporte **62** trasera del compuesto de base **60**.

Tras una progresión adicional del RPG hacia el cuerpo a proteger, debido a la forma ahusada de los elementos de perforación **80** y su penetración en el RPG, los paneles de lamas **70** inferiores de la parte superior de las dos unidades de lamas **20** y los paneles de lamas **70** superiores de la parte inferior de las dos unidades de lamas **20** están separadas del compuesto de base **60** y continúan junto con el RPG (que ya está neutralizado debido a la recámara de su envoltura).

## REIVINDICACIONES

1. Un blindaje híbrido de lamas (1) configurado para proteger un cuerpo contra una amenaza (10) teniendo una dirección de impacto anticipada, comprendiendo dicho blindaje híbrido de lamas (1) una pluralidad de unidades de lamas (20), extendiéndose cada una a lo largo de una primera dirección longitudinal, estando las unidades espaciadas entre ellas a lo largo de una segunda dirección perpendicular a la primera dirección; teniendo cada unidad de lamas (20) un extremo de golpeo (63) configurado para estar frente a la dirección de impacto anticipada, un extremo trasero (65) opuesto a dicho extremo de golpeo, un conjunto superior de elementos de perforación (80) y un conjunto inferior espaciado de elementos de perforación (80), estando los elementos de perforación (80) de cada conjunto dispuestos sucesivamente a lo largo de la dirección longitudinal de la unidad de lamas (20) en el extremo de golpeo de la misma y estando espaciados entre sí en dicha dirección longitudinal; estando los elementos de perforación (80) del conjunto superior espaciados de los elementos de perforación (80) del conjunto inferior en la segunda dirección a una distancia que es considerablemente menor que aquella entre unidades de lama adyacentes, **caracterizado porque** la unidad de lamas (20) comprende una lama secundaria superior (70) y una lama secundaria inferior (70) estando formadas con un conjunto superior y un conjunto inferior de elementos de perforación (80) respectivamente, estando la lama secundaria superior (70) y la lama secundaria inferior (70) intercaladas a lo largo de superficies laterales respectivas de las mismas con el fin de formar a unidad de lamas (20).
2. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los elementos de perforación (80) están fabricados de un material balístico que tiene la suficiente tenacidad como para penetrar una envoltura de la amenaza entrante a su impacto con una lama respectiva.
3. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que al menos una parte de los elementos de perforación (80) están cada uno formados con una pluralidad de bordes afilados (84), que facilitan una penetración más eficiente en la amenaza (10).
4. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que los elementos de perforación (80) de los conjuntos superior e inferior son ahusados hacia fuera, escogiéndose un ángulo de ahusamiento entre los elementos de perforación (80) del conjunto superior y del conjunto inferior para que sea mayor que 100°, más particularmente no mayor que 80°, incluso más particularmente no mayor que 60°, todavía más particularmente no mayor que 40° y aún más particularmente no mayor que 20°.
5. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la extensión de una porción trasera (62) de la unidad de lamas (20) a lo largo de la dirección de impacto anticipada es considerablemente mayor que la extensión de los elementos de perforación (80), más particularmente, la extensión hacia dicha dirección de impacto anticipada no excede el doble de la anchura máxima del elemento de perforación (80), proporcionando de ese modo el elemento de perforación (80) con una robustez requerida para penetrar la envoltura de la amenaza (10).
6. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada uno del conjunto superior y el conjunto inferior tiene la forma de una porción dentada o en dientes de sierra que se extiende a lo largo del eje longitudinal de la unidad de lamas (20), constituyendo los dientes de dicha porción en dientes de sierra los elementos de perforación (80).
7. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad de lamas (20) comprende una capa espaciadora (60) intercalada entre la lama secundaria superior (70) y la lama secundaria inferior (70) y que proporciona el espacio requerido entre los conjuntos superior e inferior.
8. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la capa espaciadora (60) está fabricada de un material con una tenacidad y/o una capacidad balística menores que la de cada una de las lamas secundarias (70).
9. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el material espaciador es un material compuesto.
10. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7, 8 o 9, en el que la capa espaciadora (60) tiene la forma de una placa longitudinal espaciadora formada con una porción frontal (64) y una porción trasera (62), estando formada la porción frontal (64) con dos muescas configuradas para recibir en su interior las lamas secundarias (70) superior e inferior respectivamente, siendo la porción frontal (64) por lo tanto más delgada que la porción trasera (62), de manera que una superficie trasera de cada una de las lamas secundarias (70) superior e inferior se encaja contra una superficie frontal (69T, 69B) de la porción trasera (62) de la lama espaciadora (60).
11. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la unidad de lamas (20) entera está provista de una cubierta protectora (90) que encapsula la mayor parte de la unidad de lamas (20) y de los elementos de perforación (80).

- 5 12. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que cada unidad de lamas (20) que comprende un primer módulo de unión (40), que al menos en uso recibe en su interior un primer extremo de la unidad de lamas (20) y está unido a un primer miembro de soporte (30), y un segundo módulo de unión (40) que al menos en uso recibe en su interior el segundo extremo de la unidad de lamas (20) y está unido a un segundo miembro de soporte (30).
- 10 13. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que cada una de las unidades de lamas (20) es amovible individual y selectivamente del blindaje híbrido de lamas (1) mediante al menos uno de los siguientes:
- separación del primer y segundo módulos de unión (40) de los respectivos primer y segundo extremos de la unidad de lamas (20); y
  - separación de primer y segundo módulos de unión (40) de los respectivos primer y segundo miembros de soporte (30).
- 15 14. Un blindaje híbrido de lamas (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que cada unidad de lamas (20) comprende una capa de base (60) fabricada en un material compuesto y al menos una lama (70) unida a la misma, estando la lama (70) fabricada en metal y comprendiendo al menos un elemento de perforación (80) configurado para penetrar una envoltura de la amenaza (10) al impactar esta última sobre el blindaje híbrido de lamas (1).

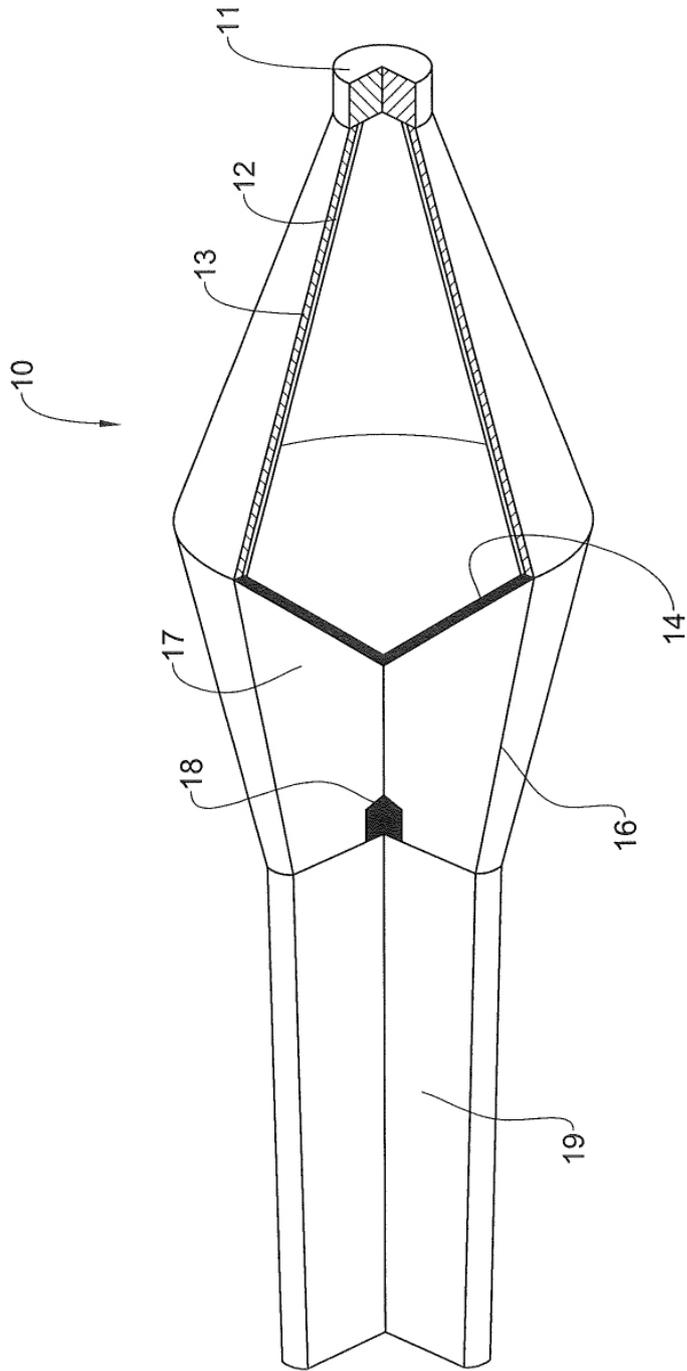


Fig. 1

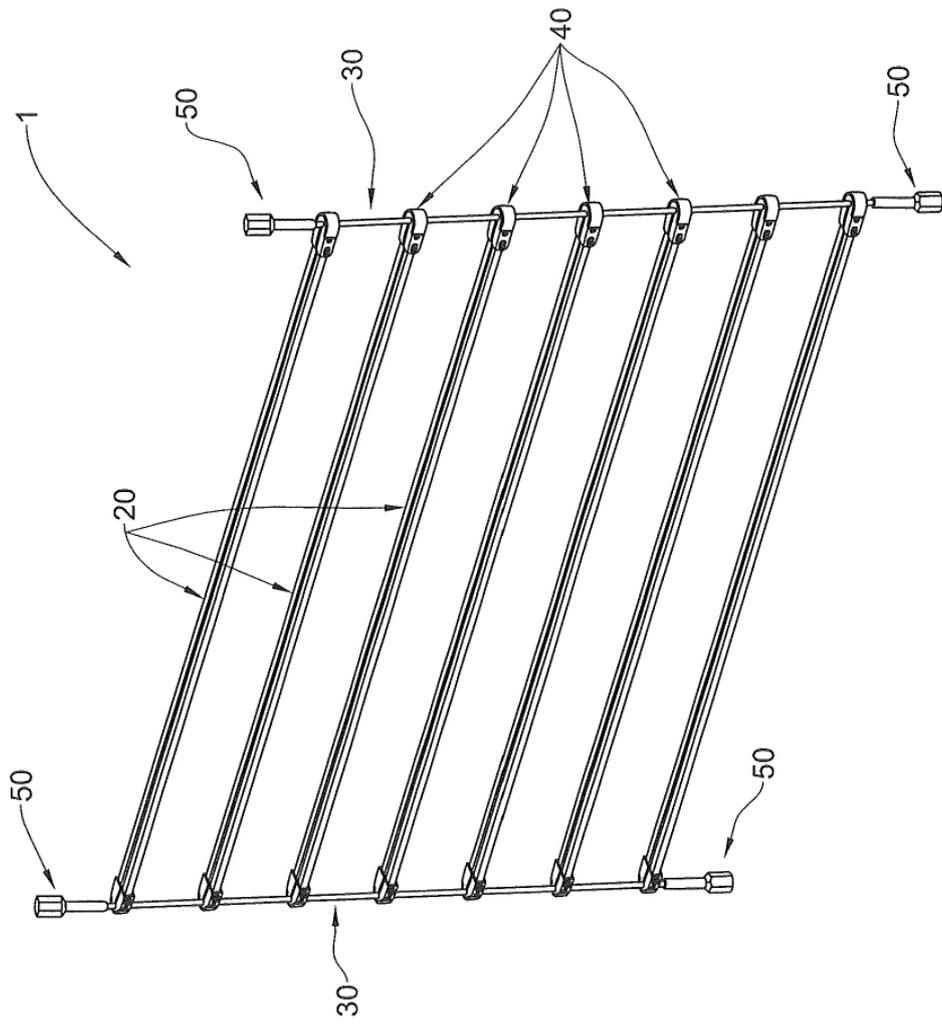


Fig. 2A

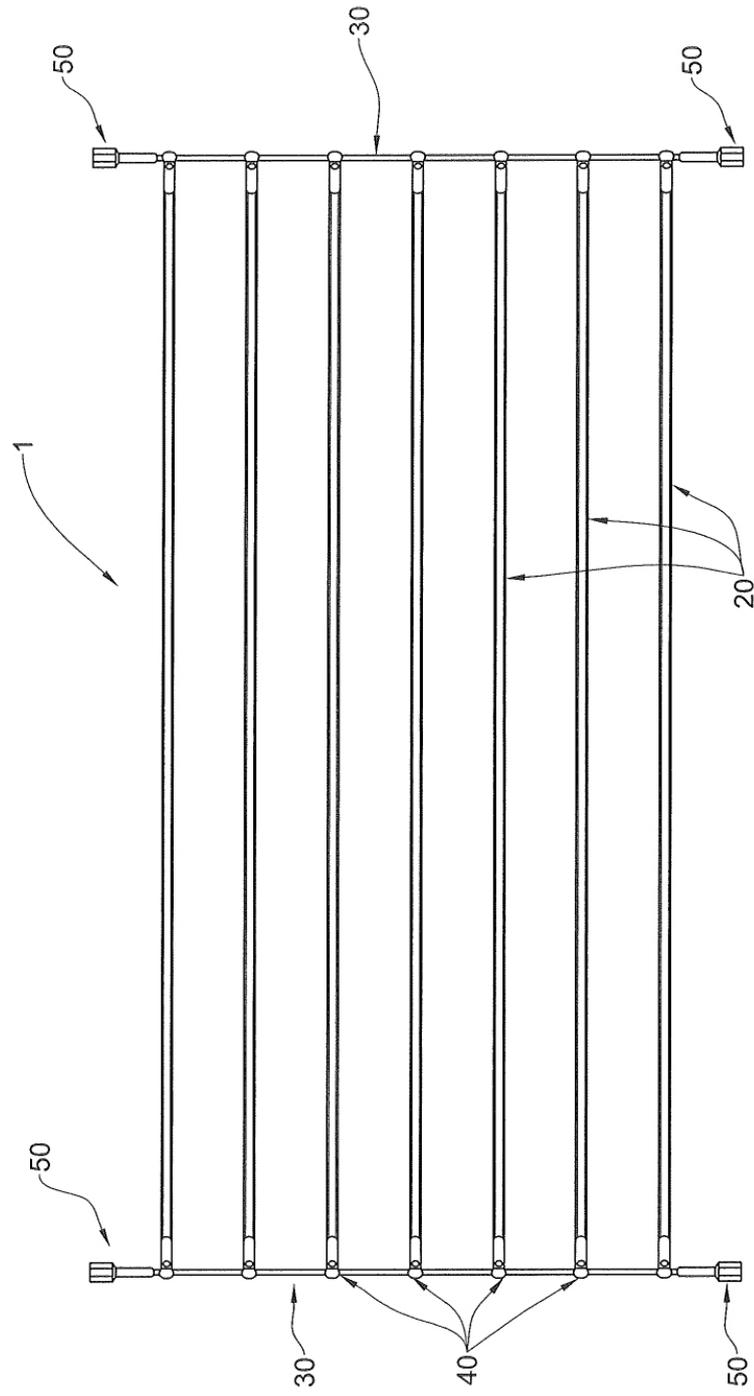


Fig. 2B

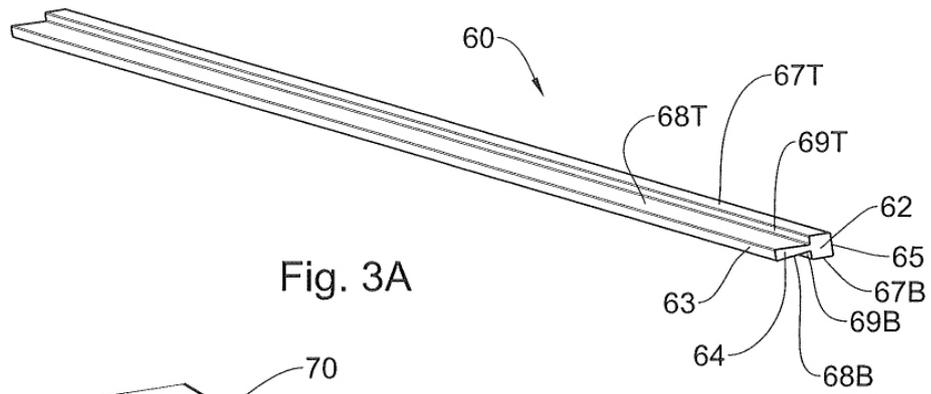


Fig. 3A

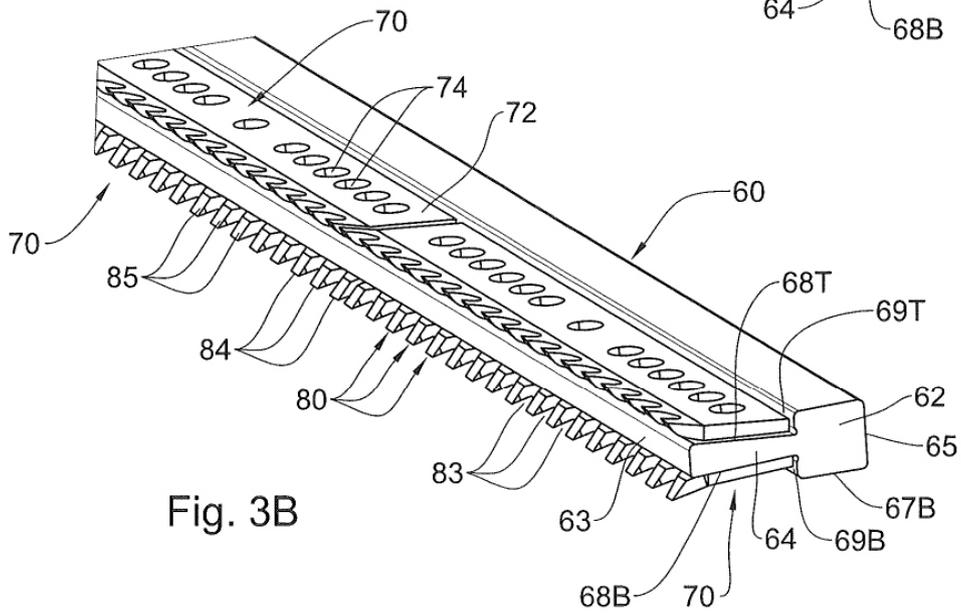


Fig. 3B

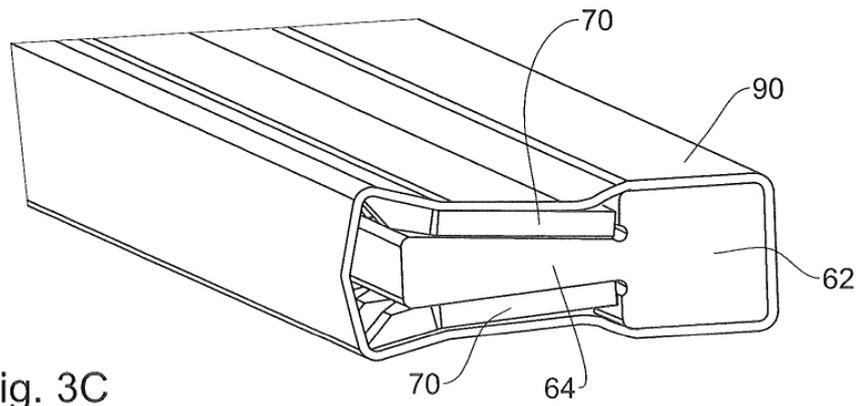
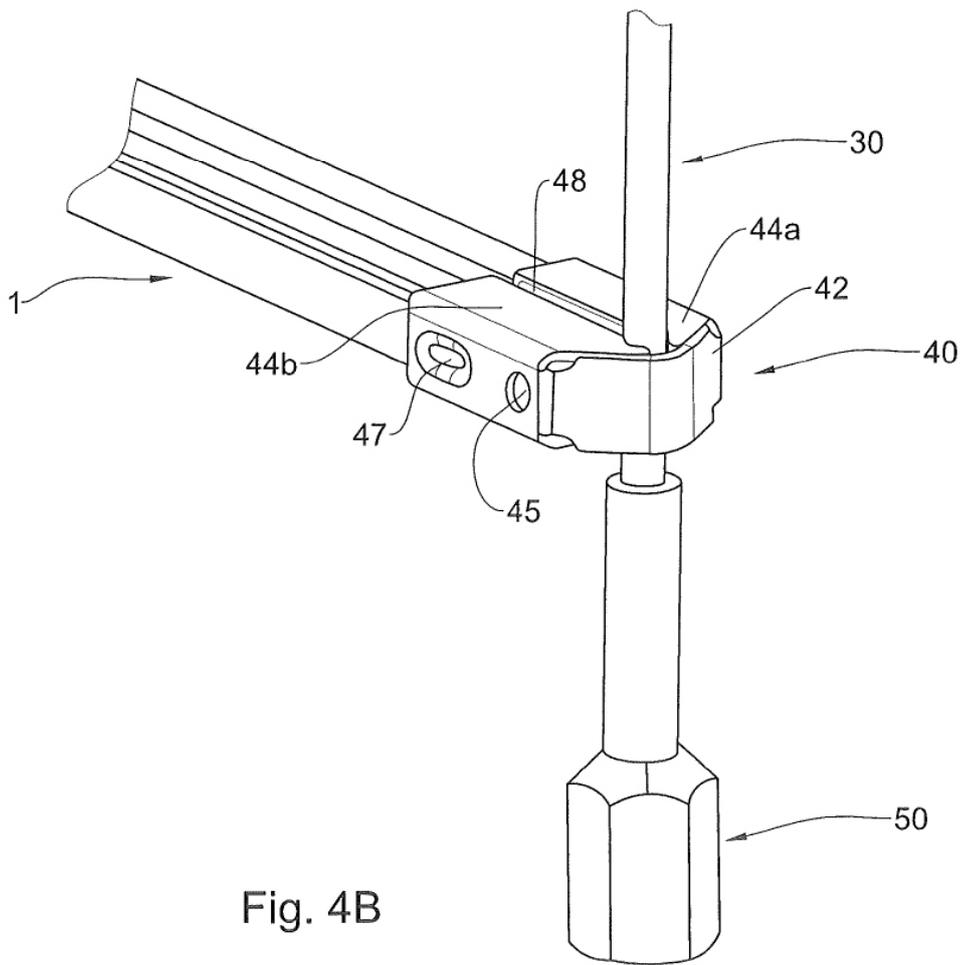
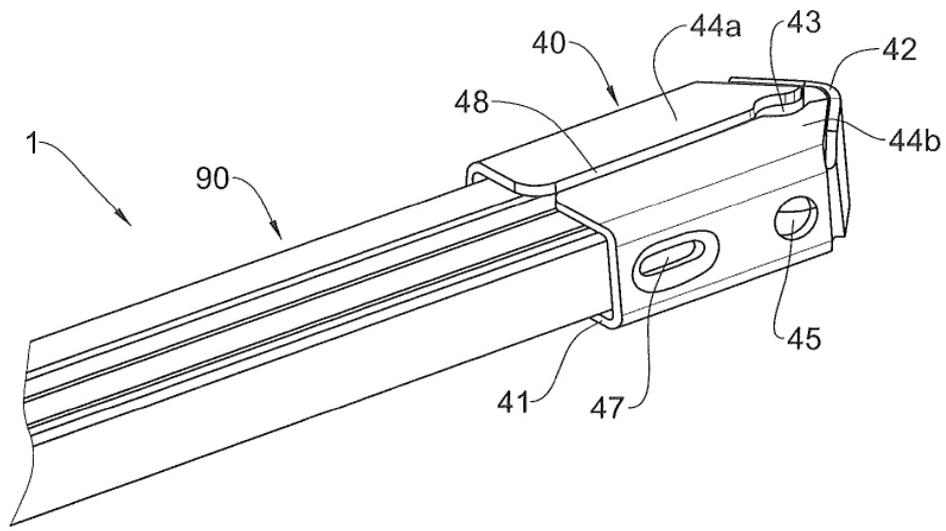


Fig. 3C



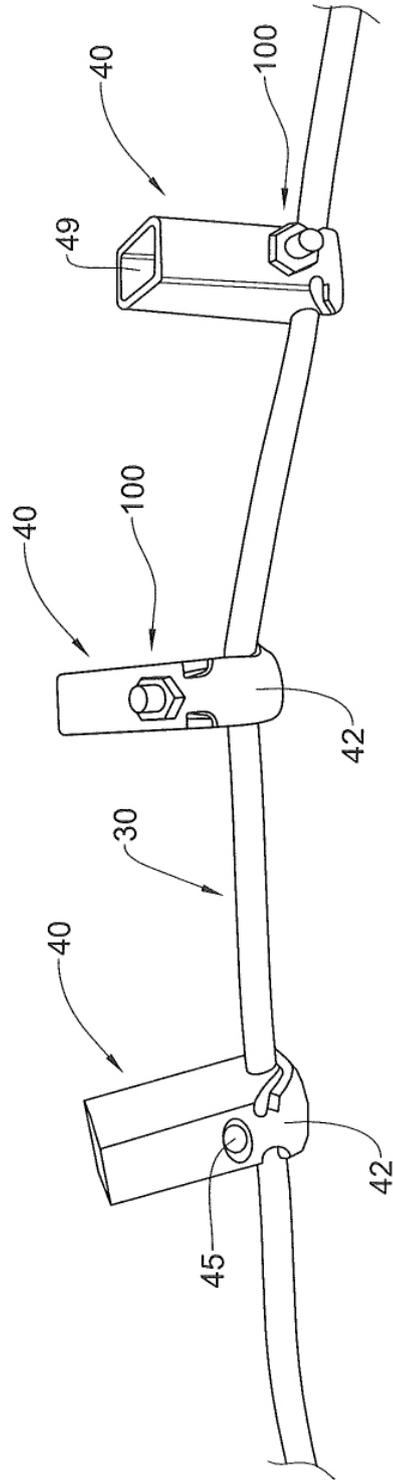


Fig. 4C