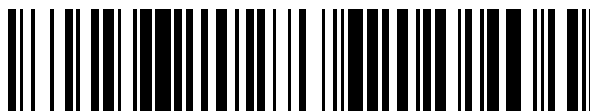


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 752**

51 Int. Cl.:

**F42B 10/46** (2006.01)

**B64G 1/58** (2006.01)

**F42B 15/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015 E 15290153 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2960619**

54 Título: **Pared estructural de un misil, en particular para un escudo de protección térmica**

30 Prioridad:

**25.06.2014 FR 1401422**

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

**03.05.2017**

73 Titular/es:

**MBDA FRANCE (100.0%)  
1, avenue Réaumur  
92350 Le Plessis-Robinson, FR**

72 Inventor/es:

**QUERTELET, CLÉMENT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 610 752 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).

**DESCRIPCION**

Pared estructural de un misil, en particular para un escudo de protección térmica

El presente invento se refiere a una pared estructural de un misil.

5 Aunque no de manera exclusiva, esta pared estructural se refiere de una manera más particular a un escudo de protección térmica de un misil, que está destinado a ser montado en la parte delantera de un misil, y que está descrita más específicamente sobre la base de tal escudo de protección. Sin embargo, el invento puede aplicarse a diferentes partes de la pared de un misil, en particular al nivel del cuerpo estructural de éste, a cualquier pared estructural sometida a un flujo térmico o aerotérmico importante.

10 Por otra parte, el presente invento puede aplicarse especialmente a un misil que comprende al menos una etapa propulsora eyectable y un vehículo terminal que está situado en la parte delantera de la etapa propulsora. Tal vehículo terminal comprende generalmente, de manera especial, un captador que forma parte, por ejemplo, de un vehículo auto-dirigido y susceptible de ser sensible a la temperatura.

15 Aunque no exclusivamente, el presente invento puede aplicarse así de una manera más particular a un misil que presenta un campo de vuelo que abandona la atmósfera y que dispone de unas prestaciones cinemáticas que permiten llevar al vehículo terminal a velocidades hipersónicas. A estas altas velocidades, la temperatura de la superficie del misil puede alcanzar varios centenares de grados Celsius bajo los efectos del flujo aerotérmico, lo que puede ser perjudicial para el revestimiento y las prestaciones de las estructuras, así como para los equipos electrónicos y especialmente para los detectores embarcados. Por esta razón, es necesario prever un escudo de protección.

20 Debido a las importantes capacidades dinámicas y cinemáticas del misil, el escudo de protección debe estar a la altura necesaria no solamente para soportar calentamientos importantes sino igualmente sollicitaciones mecánicas importantes. Por otra parte, al menos un dispositivo que se sitúa en el interior del escudo y que está destinado a realizar la apertura del escudo debe igualmente estar protegido de los flujos térmicos transmitidos eventualmente por el escudo sobre el que está fijado.

25 Una solución consiste en recubrir la parte estructural de la pared del escudo, por el exterior, con una importante y gruesa capa de protección térmica de tal manera que proteja térmicamente el interior del escudo y especialmente el vehículo terminal, pero igualmente que sirva para conservar el material estructural del escudo (parte estructural) a una temperatura relativamente baja (para que éste no sufra pérdidas de sus características mecánicas).

30 Sin embargo, como tal capa gruesa debe presentar características de protección térmica e igualmente características de protección mecánica, tiene una masa importante, lo que es perjudicial para las prestaciones del misil.

Por otra parte, se conoce por el documento US-5 979 826 una pared estructural, especialmente para un misil, según el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende unas capas de protección.

35 El presente invento se refiere a una pared estructural de un misil, en particular un escudo de protección para un misil, que tiene por objeto remediar el inconveniente citado anteriormente.

A estos efectos, según el invento, la citada pared estructural que comprende una parte estructural provista de una cara externa y de una cara interna, es remarcable que comprenda además, al menos al nivel de una parte de la parte estructural:

- en la cara externa de la parte estructural, al menos una capa externa de protección térmica, y

40 - en la cara interna de la parte estructural, al menos una capa interna de protección térmica,

y porque la capa interna está realizada en un material que presenta una densidad menor en una proporción comprendida entre 2 y 20 que la del material de la capa externa.

De esta manera, gracias al invento:

45 - la capa externa que está ventajosamente configurada para realizar igualmente una protección mecánica y presenta una elevada densidad, tiene una masa reducida debido a un espesor reducido; y

- la capa interna permite compensar la reducción de protección térmica generada por la reducción de espesor de la capa externa, permitiendo impedir o por lo menos reducir de una manera importante una transferencia térmica perjudicial desde la parte estructural hacia los equipos interiores a la pared.

50 En el caso, por ejemplo, de una pared de un escudo de protección térmica, el invento permite reducir una transferencia térmica perjudicial hacia un detector de un vehículo terminal o hacia un dispositivo de apertura del escudo de protección térmica y de eyección del vehículo terminal.

Esta nueva estructura de pared no reduce pues las prestaciones del misil, cuyas partes internas están protegidas térmicamente (por la combinación de capas externa e interna) y mecánicamente (por la parte estructural, con la participación de la capa externa en el revestimiento mecánico).

5 Además, debido a la muy pequeña densidad del material de la capa de protección térmica interna, que presenta una masa reducida, se obtiene una pared de escudo con al menos tres capas (capa externa, parte estructural, capa interna) cuya masa global es mucho más pequeña que la del escudo citado anteriormente que comprende además de la parte estructural una protección externa gruesa (y pesada). Se obtiene pues un conjunto con más prestaciones.

10 De esta manera, en el marco del presente invento, en lugar de tratar de obtener una temperatura relativamente baja de la parte estructural, se tolera que ésta sea más elevada previendo una capa externa mucho más gruesa, pero impidiendo simultáneamente la aparición de efectos nefastos sobre los equipos por intermedio de la capa interna.

En un modo de realización preferido:

- la capa externa comprende un material a base de silicona o de grafito provisto de elementos integrados (fibras, tejidos...); y/o

15 - la capa interna comprende un material fibroso; y/o

- la parte estructural está realizada con uno de los siguientes materiales: un material metálico, un material compuesto termo-estructural, un material cerámico.

20 Por otra parte, en un modo de realización particular, la pared estructural, preferentemente de un escudo de protección, comprende al menos dos casquetes unidos conjuntamente al nivel de las zonas de unión (o de confluencia), la capa externa recubre la citada cara externa igualmente al nivel de las citadas zonas de unión, y la capa interna libera las citadas zonas de unión en la citada cara interna.

25 De esta manera, la pared estructural está dotada de una protección térmica que recubre el exterior de los bordes libres (al nivel de las zonas de unión), que participa en la estanqueidad de la pared estructural. La capa externa de protección térmica se desgarrar, al nivel de las zonas de unión, durante la separación de los casquetes, por ejemplo, durante un lanzamiento o una apertura del escudo.

30 Por otra parte, de manera ventajosa, la pared estructural, preferentemente de un escudo de protección, comprende al menos una pieza interna, por ejemplo, un disparador pirotécnico, que está unido por al menos uno de sus extremos a la parte estructural. La pieza interna está unida a la cara interna de la parte estructural por medio de un elemento interfaz de protección térmica, a través de una abertura prevista en la capa interna. Preferentemente, el elemento de interfaz está realizado en un material idéntico al de la capa externa.

Se observará que la unión de las piezas internas, tales como los accionadores pirotécnicos, por ejemplo, directamente a la parte estructural de la pared (especialmente de un escudo) no puede convenir, pues la temperatura (que sobrepasa, por ejemplo 200° C) es susceptible de degradar el funcionamiento del accionador pirotécnico e incluso de activarlo de manera intempestiva.

35 Por otra parte, en un primer modo de realización, las citadas capas externa e interna están dispuestas sobre toda la parte estructural, lo que permite obtener una protección global, por ejemplo, de un escudo de protección.

40 Además, en un segundo modo de realización, las citadas capas externa e interna están situadas únicamente sobre una parte (preferentemente el extremo delantero, en el caso de un escudo de protección) de la parte estructural, lo que permite reducir la masa de la pared estructural, aplicando al mismo tiempo una protección a las zonas más calientes, por ejemplo, el morro del escudo de protección. En este segundo modo de realización, ventajosamente, la parte estructural está realizada con un material compuesto termo-estructural o con un material cerámico, que presenta una buena protección térmica.

En un modo de realización particular, la pared estructural se refiere pues a la pared de un escudo de protección térmica que está destinado a ser montado en la parte delantera del misil.

45 El presente invento se refiere igualmente a un misil que comprende la pared estructural, y especialmente un escudo de protección, tales como los descritos anteriormente.

Las figuras anexas nos harán comprender muy bien cómo puede realizarse el invento. En estas figuras, referencias idénticas designan elementos parecidos.

50 Las figuras 1 y 2 muestran esquemáticamente un ejemplo de misil en el cual se aplica un escudo de protección según el presente invento, respectivamente, en una posición montada sobre un misil y en una posición de lanzamiento o de apertura.

La figura 3 es una vista esquemática, en corte, de una parte de una pared del escudo de protección.

La figura 4B ilustra un ejemplo de la zona de las uniones de los casquetes, según una vista en un plano representado esquemáticamente en la figura 4A.

La figura 5 muestra la disposición de un elemento interfaz de protección térmica.

5 El presente invento se aplica a un misil 1 representado esquemáticamente en las figuras 1 y 2, y se refiere a una pared estructural 10 del misil 1.

Esta pared estructural puede corresponder a toda la parte de la pared del misil 1, que debe ser protegido de manera especial térmicamente e de igual manera mecánicamente., De manera preferida, pero no limitativa, el invento está descrito a continuación con referencia a una pared 10 de un escudo de protección 2.

10 Este escudo de protección 2 está situado en la parte delantera del misil 1 (e el sentido de desplazamiento F del citado misil 1). Este escudo de protección 2 comprende una pluralidad de casquetes 3 y 4, en este caso dos casquetes 3 y 4 en el ejemplo de las figuras 1 y 2.

En las figuras 1 y 2, el invento está aplicado a un misil 1 de eje longitudinal X-X que comprende al menos una etapa propulsora 5 eyectable (en la parte trasera) y un vehículo terminal 6 que está situado en la parte delantera (en el sentido de desplazamiento F) de esta etapa propulsora 5.

15 En general, tal vehículo terminal 6 volante comprende, especialmente, al menos un captador 8 situado en la parte delantera, que forma parte, por ejemplo, de un auto-dirigido y susceptible de ser sensible a la temperatura. La etapa propulsora 5 y el vehículo terminal 6 que pueden ser de cualquier tipo usual, no son descritos más en la siguiente descripción.

20 De manera usual, la o las etapas propulsoras 5 de tal misil 1 están destinadas a la propulsión del citado misil 1, desde el momento del disparo hasta la aproximación al blanco (debiendo ser neutralizado por el misil 1). La fase terminal del vuelo, en lo que se refiere a él, se realiza de manera autónoma por el vehículo terminal 6, que utiliza especialmente las informaciones nacidas del detector 8 embarcado, por ejemplo, un captador opto-electrónico destinado a ayudar a la detección del blanco. Para hacer esto, el vehículo terminal 6 comprende todos los medios usuales (no descritos más)., que son necesarios para realizar este vuelo terminal. Antes de poner en marcha la fase terminal, el escudo de protección 2 es eyectado (o al menos abierto), a continuación hay una separación de los diferentes casquetes 3 y 4, por ejemplo, por pivotado, para liberar el vehículo terminal 6 (volante) que se separa a continuación del resto del misil 1.

25 En la situación de la figura 1, el escudo de protección 2 está montado sobre el misil 1 en una posición de funcionamiento (o de protección). El vehículo terminal 6 montado en el interior del escudo de protección 2 está representado con trazos discontinuos.

30 Además, en la situación de la figura 2, los casquetes 3 y 4 están a punto de separarse, por ejemplo, siendo pivotados a través de los elementos de la bisagra 7 (o de rotación) representados esquemáticamente en la figura 2, como está ilustrado respectivamente por las flechas  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ , durante una fase de apertura o de lanzamiento del escudo de protección 2. Esta fase de apertura o de lanzamiento del escudo de protección 2 permite la liberación del vehículo terminal 6, que puede, por ejemplo, ser eyectado fuera del misil 1 con la ayuda de los medios de eyección apropiados (no representados).

35 Aunque no exclusivamente, el presente invento puede aplicarse de una manera más particular a un misil 1 que presente un campo de vuelo abandonando la atmósfera y que disponga de prestaciones cinemáticas que permitan llevar al vehículo terminal 6 a velocidades hipersónicas. A estas altas velocidades, la temperatura de la superficie del misil 1 puede alcanzar varios centenares de grados Celsius bajo los efectos del flujo aerotérmico, lo que necesita prever un escudo de protección 2 eficaz para proteger el revestimiento y las prestaciones de las estructuras, y de los equipos electrónicos y especialmente de los detectores embarcados.

40 El escudo de protección 2 que está destinado a ser montado en la parte delantera del misil 1 para recubrir, al menos en parte y preferentemente en su totalidad, el vehículo terminal 6, comprende una pared 10 provista de una parte (o capa) estructural 11, como está representado en la figura 3. La figura 3 muestra una parte de la pared 10 según un corte transversal por el eje X-X (por ejemplo, según un plano P en la figura 4A).

Esta parte estructural 11 presenta una cara externa 12 y una cara interna 13, definidas respectivamente hacia el exterior y el interior del misil 1 (o desde el eje longitudinal X-X del misil 1).

45 Según el invento, la pared 10 comprende además, al menos al nivel de un extremo (o parte) delantera 16 de la parte estructural 11:

- en la cara externa 12 de la parte estructural 11, una capa externa 14 de protección térmica; y
- en la cara interna 13 de la parte estructural 11, una capa interna 15 de protección térmica.

Además, según el invento, la capa interna 15 está realizada con un material que presenta una densidad muy pequeña en una proporción comprendida entre 2 y 20 de la densidad del material de la capa externa 14.

De esta manera, la pared 10 comprende, además de la parte estructural 11, una capa externa 14 de protección térmica, que está combinada con una capa interna 15 de protección térmica. De una manera más precisa:

5 - la capa externa 14 que está configurada para realizar igualmente una protección mecánica y presenta a estos efectos una densidad elevada, tiene una masa reducida por razones de su espesor E1 reducido; y

10 - la capa interna 15 permite compensar la reducción de protección térmica generada por la reducción de espesor de la capa externa 14, permitiendo impedir o al menos reducir fuertemente una transferencia térmica perjudicial desde la parte estructural 11 hacia los equipos interiores al escudo de protección 2, y especialmente hacia el detector 8 del vehículo terminal 6.

Esta estructura de la pared 10 no reduce pues las prestaciones del misil 1, cuyo interior 17 está protegido térmicamente (por la combinación de la capa externa 14 y de la capa interna 15). La pared 10 está también protegida mecánicamente por la parte estructural 11, en cuya protección mecánica contribuye igualmente la capa externa 14.

15 Además, por razones de la densidad muy pequeña del material de la capa interna 15 de protección térmica, que presenta una masa reducida, la pared 10 del escudo de protección 2, con al menos tres capas (capa externa 14, parte estructural 11, capa interna 15), presenta una masa global que es mucho más pequeña que la de un escudo que comprende una protección externa usual, gruesa y pesada. Se obtiene así un escudo de protección 2 más ligero y en consecuencia un misil 1 con mejores prestaciones.

20 De esta manera, en el marco del presente invento, en lugar de tratar de obtener una temperatura relativamente baja de la parte estructural 11, se tolera que ésta sea más elevada previendo una capa externa 14 mucho menos gruesa, y suprimiendo con ello los efectos nefastos correspondientes sobre los equipos por medio de la capa interna 15.

Por otra parte, en el ejemplo particular representado en las figuras 3 y 4B especialmente, la capa externa 14 presenta un espesor E1 reducido más pequeño que el espesor E2 de la capa interna 15.

25 En un modo de realización particular:

- la capa externa 14 comprende un material a base de silicona que puede estar cargado de fibras cortas (carbono, vidrio, sílice, aramida) o de tejido (carbono, vidrio, sílice, aramida). Puede igualmente estar realizada a partir de grafito, resina fenólica u otros materiales usuales; y

30 - la capa interna 15 comprende un material fibroso, del tipo lana de sílice, filtro de sílice, fibras de silicato de magnesio, FCR (Fibras Cerámicas Refractarias), fibras de silicato de aluminio, fibras poli-cristalinas... La capa interna 15 puede estar acompañada de un tejido de contención o comprender un material sándwich que comprenda varios aislantes.

35 Tales materiales para la cara interna 15 presentan grandes ventajas con respecto a los materiales de protección térmica externos, a saber, una densidad inferior a 0,5 (o sea alrededor de dos a veinte veces menos densos que los materiales citados anteriormente para la capa externa 14). Como contrapartida, estos materiales para la capa interna 15 no presentan ningún revestimiento, pero esto no es negativo puesto que son empleados en el interior del escudo de protección 2.

Además, la parte estructural 11 puede estar realizada en uno de los tipos siguientes de materiales:

40 - un material metálico tal como los aceros de altas prestaciones (tipo X4, X5,...) o aleaciones de titanio (por ejemplo, del Ti6Al4V); o

- un material compuesto termo-estructural, en particular de tipo CMC (compuesto con matriz Cerámica); o

- un material cerámico (carburo de silicio...)

45 Por otra parte, en un modo de realización particular, representado en la figura 4B que es una vista parcial, según la flecha G del plano transversal P representado en la figura 4A, los dos casquetes 3 y 4 están unidos conjuntamente al nivel de las zonas de unión (o de confluencia), tal como la zona de unión 18.

En este modo de realización particular:

- la capa externa 14 recubre la citada cara externa 12 igualmente al nivel de la zona de unión 18 (definida por dos bordes radiales 22 de la parte estructura); y

50 - la capa interna 15 libera la zona de unión 18 sobre la citada cara interna 13, deteniéndose al nivel de los bordes radiales 22.

De esta manera, el escudo de protección 2 está dotado de una protección térmica que recubre el exterior 16 de los bordes libres (al nivel de las zonas de unión 18), que contribuye en la estanqueidad del escudo. La capa externa 14 de protección térmica, se desgarrará, al nivel de las zonas de unión 18, durante la separación de los casquetes 3 y 4 y durante el lanzamiento o apertura del escudo de protección 2.

5 Esta solución impide la aparición de una abertura al nivel de la zona de unión 18 que permitiría introducirse al flujo aerotérmico (apto para arrastrar un calentamiento perjudicial para los equipos embarcados y especialmente para el detector 8 antes del desprendimiento del escudo).

10 En un modo de realización particular (no representado), se puede prever un recubrimiento interno de las capas internas con dos casquetes adyacentes. Además, en este caso, se puede prever un pre-corte para facilitar el desgarro de la capa externa.

15 Por otra parte, el escudo de protección 2 comprende al menos una pieza interna 19, por ejemplo, un disparador pirotécnico o cualquier equipo electrónico, que está unido por al menos un 19A de sus extremos a la parte estructural 11. La pieza interna 19 está unida a la cara interna 13 de la parte estructural 11 por medio de un elemento de interfaz 20 de protección térmica, en particular bajo la forma de una suela, a través de una abertura 21 prevista en la capa interna 15, como está representado en la figura 5.

En un modo de realización preferido, el elemento de interfaz 20 está realizado con un material idéntico al de la capa externa 14, por ejemplo, un material de silicona. El elemento de interfaz 20 puede estar realizado igualmente en una cerámica aislante del tipo nitruro de silicio, mullita, circonio u otros.

20 En un modo de realización particular, el escudo de protección 2 comprende una pluralidad de tales piezas internas 19.

Se observará, que la unión de una pieza interna 19 tal como un disparador pirotécnico, directamente a la parte estructural 11 del escudo de protección 2 no puede convenir, pues la temperatura es susceptible de degradar el funcionamiento del accionador pirotécnico e incluso de activarle de forma intempestiva.

25 Por otra parte, en un primer modo de realización, las citadas capas externa e interna 14, 15 están situadas sobre toda la citada parte estructural 11, lo que permite obtener una protección global del conjunto del escudo 2.

30 Además, en un segundo modo de realización, las citadas capas externa e interna 14, 15 están situadas únicamente sobre una parte o extremo delantero de la parte estructural 11, al nivel del morro únicamente, lo que permite reducir la masa del escudo de protección 2 aplicando al mismo tiempo una protección a las zonas más calientes. En este segundo modo de realización, la parte estructural 11 está realizada, preferentemente, con un material compuesto con matriz cerámica, que presenta una buena protección térmica y aporta de esta manera una protección térmica especialmente para la o las partes no provistas de las capas 14, 15.

35 De esta manera, en el marco del presente invento, se utiliza una capa externa 14 de protección térmica más fina para que el material estructural (parte estructural 11) trabaje a una temperatura elevada. Aparece una ligera pérdida de sus propiedades, pero ésta es limitada. Como contrapartida, la superficie interna 13 al estar más caliente (varios centenares de grados), está recubierta de la capa interna 15 de protección térmica para proteger el interior 17 y especialmente el vehículo terminal 6, de las radiaciones y de los efectos convectivos.

40 El escudo de protección 2 comprende de esta manera una protección térmica interna que impide una transferencia térmica perjudicial para las estructuras, los equipos embarcados y en particular el detector 8 del vehículo terminal 6. El presente invento puede aplicarse a cualquier tipo de misil provisto de un escudo de protección 2. De esta manera, en particular, no está limitado por el alcance del misil y la presencia o no de etapas, y no depende de la altitud del vuelo.

**REIVINDICACIONES**

1. Pared estructural de un misil, comprendiendo la citada pared (10) una parte estructural (11) provista de una cara externa (12) y de una cara interna (13), comprendiendo la citada pared (10), al menos al nivel de una parte (16) de la parte estructural (11):
- 5 - en la cara externa (12) de la parte estructural (11), al menos una capa externa (14) de protección térmica; y
- en la cara interna (13) de la parte estructural (11), al menos una capa interna (15) de protección térmica, caracterizada porque la capa interna (15) está realizada con un material que presenta una densidad muy pequeña en una proporción comprendida entre 2 y 20 que la del material de la capa eterna (14).
- 10 2. Pared estructural según la reivindicación 1, caracterizada porque la capa externa (14) comprende un material a base de silicón o de grafito provisto de elementos integrados.
3. Pared estructural según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque la capa externa (14) está configurada para realizar igualmente una protección mecánica.
4. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la capa interna (15) comprende un material fibroso.
- 15 5. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la citada parte estructural (11) está realizada en uno de los siguientes materiales: un material metálico, un material compuesto termo-estructural, un material cerámico.
- 20 6. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende al menos dos casquetes (3, 4) unidos conjuntamente al nivel de las zonas de unión (18) y porque la citada capa externa (14) recubre la citada cara externa (12) igualmente al nivel de las citadas zonas de unión (18) y la citada capa interna (15) libera las citadas zonas de unión (18) en la citada cara interna (13).
- 25 7. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende al menos un pieza interna (19) unida por al menos uno de sus extremos (19A) a la parte estructural (11), estando unida la citada pieza interna (19) a la cara interna (13) de la parte estructural (11) por medio de un elemento de interfaz (20) de protección térmica, a través de una abertura (21) prevista en la capa interna (15).
8. Pared estructural según la reivindicación 7, caracterizada porque el elemento de interfaz (20) está realizado con un material idéntico al de la capa externa (14).
9. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque las citadas capas externa e interna (14, 15) están situadas únicamente sobre toda la citada parte estructural (11).
- 30 10. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque las citadas capas externa e interna (14, 15) están situadas únicamente sobre una parte de la parte estructural (11).
11. Pared estructural según la reivindicación 10, caracterizada porque la parte estructural (11) está realizada en uno de los siguientes materiales: un material compuesto termo-estructural, un material cerámico.
- 35 12. Pared estructural según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque representa la pared (10) de un escudo de protección (2) que está destinado a ser montado en la parte delantera del misil (1).
13. Misil, caracterizado porque comprende una pared estructural tal como la especificada bajo cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

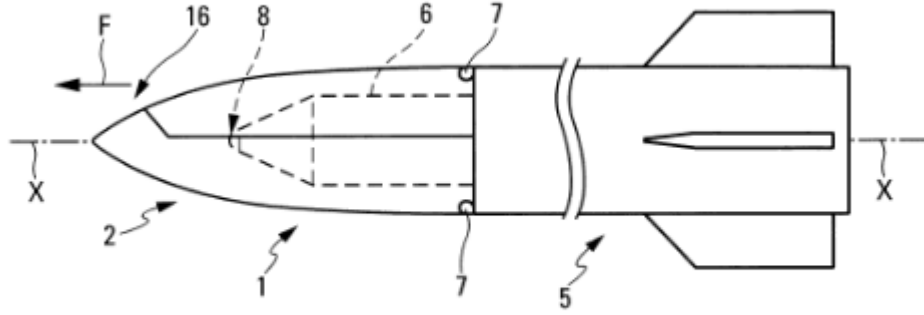


Fig. 1

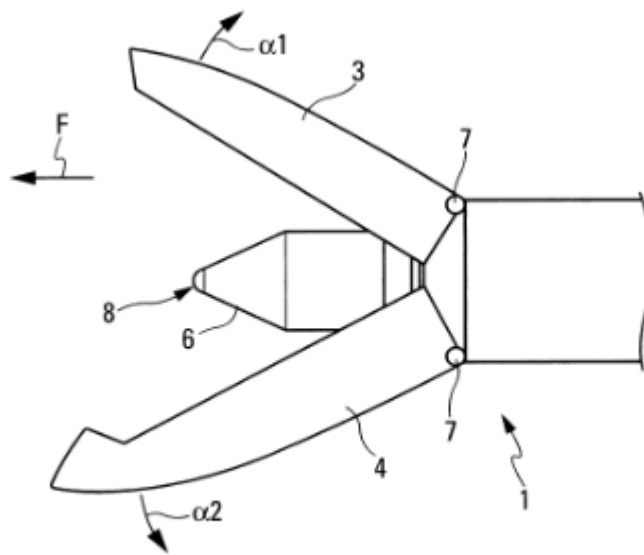


Fig. 2



