

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 901**

51 Int. Cl.:

F42B 10/14 (2006.01)

F42B 10/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2010 E 10763896 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2409113**

54 Título: **Alas inflables reforzadas para vehículos aéreos con restricciones de montaje**

30 Prioridad:

18.03.2009 US 406173

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

12.08.2015

73 Titular/es:

**RAYTHEON COMPANY (100.0%)
870 Winter Street
Waltham, MA 02451-1449, US**

72 Inventor/es:

**SANDERSON, TERRY M.;
EISENTRAUT, RUDY A. y
HATFIELD, DAVID B.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 542 901 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

Alas inflables reforzadas para vehículos aéreos con restricciones de montajeANTECEDENTES DE LA INVENCION5 Campo de la Invención

Esta invención se refiere a las alas para vehículos con restricciones de montaje y más concretamente a las alas para misiles, proyectiles y vehículos aéreos no tripulados (UAVs) lanzados por tubo y pilón.

10 Descripción de las técnicas relacionadas

15 Con frecuencia se lanzan vehículos de aire como misiles, proyectiles y vehículos aéreos no tripulados (UAVs) desde tierra, aire o mar con base en plataformas de lanzamiento de tubo o pilón. Estos vehículos van desde una fracción de una libra (0,45 kg) para UAVs pequeños hasta más de 10.000 libras (4.536 kg) de municiones y misiles de crucero grandes y vuelan a velocidades que van desde unos cuantos kilómetros por hora a velocidad transónica, es decir, alrededor de Mach 1. Estas plataformas de lanzamiento están limitadas en el espacio y volumen, por ejemplo el limitado volumen de un tubo o el limitado volumen del interior o debajo del fuselaje. Para utilizar el espacio disponible y el volumen, estos vehículos normalmente utilizan las alas retráctiles **10** que se almacenan dentro del fuselaje **12** y se desplegan en el lanzamiento, como se indica en las Figuras 1a y 1b. En este documento un "ala" es cualquier superficie aerodinámica que proporciona control de vuelo o generación de empuje ascensional como alas, aletas y sistemas canard.

20 Normalmente, las alas retráctiles están hechas de aluminio mecanizado. Las alas de aluminio mecanizadas pueden soportar las cargas pesadas producidas por vuelos transónicos o maniobras rápidas. El aluminio mecanizado también se mecaniza fácilmente para satisfacer niveles de tolerancia bajos en la «línea externa del molde» (OML) del ala. Un nivel reducido de tolerancia OML es fundamental para proporcionar alteraciones mínimas en el funcionamiento aerodinámico que podrían crear momentos de balanceo/inclinación, arrastre, etc. Sin embargo, las alas se limitan a tener una longitud "d" de cordón menor que el diámetro del vehículo en una longitud de tramo "1" menor que la longitud del fuselaje para retraerse completamente dentro del marco del fuselaje para su almacenamiento.

25 Al aumentar la demanda de los clientes en cuanto al rendimiento de estos tipos de vehículos de aire y restringirse más las limitaciones de ajuste, las limitaciones de las longitudes del cordón y envergadura proveen una resistencia inadecuada (gama) y control para las misiones de vuelo deseadas. En comparación, los aviones comerciales tripulados suelen tener una longitud de cuerda que multiplica por 3-4 el diámetro del fuselaje y un lapso de 2 x de la longitud del fuselaje para proporcionar una superficie de ala suficiente para dar sustentación a bajas velocidades para la maniobrabilidad y un vuelo eficaz.

30 Las alas inflables existen y se encuentran en uso limitado desde hace aproximadamente 40 años. Puede encontrarse un ejemplo en la Patente de los EE.UU 3633 846 A que representa el punto de partida de la presente invención. Además, las alas inflables se han propuesto para su uso en un avión de escape inflable para pilotos y UAVs de alta altitud y alta resistencia lanzados desde el espacio. Estos vehículos aéreos son lentos y no es necesario un control preciso. En vehículos HAL (de alta altitud) el ala se dobla y guarda en una caja de ala en el interior del fuselaje. Para abrirla, la toma del cajón del ala se despliega a partir del fuselaje y un depósito de gas infla una estructura alrededor y conectada a el cajón del ala. La estructura se infla hasta una forma con el OML del ala. El ala inflada puede tener un cordón o envergadura de longitud mayor que la restricción de ajuste del fuselaje y una mayor superficie total. En el avión de escape inflable, se infla el avión entero.

35 Las alas inflables son factibles para estas aplicaciones limitadas en las que no es necesaria una alta velocidad, ni control preciso, o alto nivel de carga sobre las alas. Sin embargo, a pesar de considerables inversiones y prolongados esfuerzos, la industria no ha podido producir un ala inflable apta para su uso en vehículos como misiles lanzados por tubo o pilón, proyectiles y UAVs de uso general. El problema principal es que la tolerancia del OML que produce el inflado de una bolsa no es suficiente, normalmente no supera las 14 pulgadas (35 cm). Para vehículos de alta velocidad con altos niveles de carga sobre las alas y requisitos de funcionamiento de vuelo terminal precisos, el rendimiento aerodinámico de las alas inflables no es suficiente. La industria ha intentado diferentes enfoques para mejorar la tolerancia OML incluyendo deflectores en la estructura y alas inflables segmentadas, pero ha sido en vano. Además, la estructura llena de gas no es lo suficientemente fuerte como para soportar cargas pesadas. Incluso con sus limitaciones de longitud de cordón y envergadura, las alas retráctiles de aluminio siguen siendo la única solución viable para los vehículos de aire con limitaciones de ajuste que se usan habitualmente para misiles y municiones.

RESUMEN DE LA INVENCION

60 El siguiente es un resumen de la invención para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Este resumen no pretende identificar elementos claves ni presentar algunos conceptos de la invención o para delimitar el alcance de la misma. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la

invención en forma simplificada como introducción de la descripción más detallada y las reivindicaciones definitorias que se presentan más adelante.

5 La presente invención proporciona una mejora en las alas inflables que mejora la tolerancia de la OML y refuerzan el ala por lo menos en las zonas de alto nivel de carga. Este enfoque proporciona a los vehículos de aire con restricciones de ajuste alas con un aumento de la superficie para mejorar la resistencia de vuelo o el control aerodinámico.

10 Esto se logra con una caja de ala que tiene una forma y línea de molde exterior (OML) para formar una primera porción del ala que se extiende desde un encastre del ala unido a la estructura del fuselaje a lo largo de por lo menos una porción de la envergadura y extensión de popa a lo largo de por lo menos parte de la longitud del cordón del ala. Normalmente, el cajón del ala se almacena dentro del fuselaje y se despliega en el lanzamiento. Una estructura con forma y una línea de molde externo (OML) de por lo menos una segunda porción de la ala se une al cajón del ala. Se fija un conjunto de placas está fijada a las ubicaciones correspondientes en la estructura.

15 La estructura y placas se pliegan y almacenan en un volumen limitado con el cajón del ala. Un mecanismo de inflado está configurado para desplegar e inflar la estructura para formar la segunda porción del ala y así montar las placas rígidas para reforzar una parte auxiliar del ala. La sub-porción reforzada podría limitarse a solo las zonas de alto nivel de carga del ala, como las superficies superior e inferior a lo largo del borde de ataque o de fuga de la porción inflada del ala. Alternativamente, la sub-porción reforzada podría abarcar la porción inflada completa. La tolerancia de la OML en al menos las zonas de alto nivel de carga ahora está determinada por las placas rígidas y no por la estructura. El mecanismo podría inflar el ala con espuma de polímero para formar una porción sólida de ala. La porción inflada y reforzada del ala puede aumentar la longitud de cordón o extender la envergadura del ala. El ala desplegada tiene una superficie mayor que la superficie del cajón del ala, generalmente por lo menos 2 x y una tolerancia OML en las áreas de alto nivel de carga del ala que es suficiente para satisfacer los requisitos de control o resistencia del vehículo de vuelo.

20 En una de las representaciones, el cajón del ala forma el borde de ataque del ala. La estructura y partes móviles están infladas a popa del cajón del ala, lo que aumenta la longitud de cuerda y refuerza el borde de fuga. La se infla adecuadamente con espuma de polímero que forma un ala sólida reforzada lo largo del borde de fuga.

25 En una de las representaciones, el cajón del ala forma el borde de ataque del ala. La estructura y partes móviles se inflan a inflados proa y a popa del cajón del ala aumentando la longitud de cordón y reforzando por lo menos el borde de fuga y posiblemente tanto el borde de ataque como el de fuga. La estructura se infla adecuadamente con espuma de polímero que forma un ala sólida reforzada a lo largo del borde de fuga.

30 En una de las representaciones, el cajón del ala forma una porción interior incluyendo los bordes de ataque y de fuga del ala. Una estructura dentro de la caja del se pliega para formar un área central extendida del ala. El ala y las partes móviles se inflan hacia delante y hacia atrás de la estructura plegada, aumentando así la envergadura y reforzando por lo menos el borde de fuga y posiblemente tanto el el borde de fuga como el de ataque. El ala se infla adecuadamente con espuma de polímero que forma un ala sólida reforzada lo largo del borde de fuga. La estructura de pliegue podría haberse extendido por completo y a continuación inflar el ala porciones del ala podrían extraírse secuencialmente al extenderse la estructura.

35 Estas y otras características y ventajas de la invención serán claras para los expertos en estas técnicas a partir de la siguiente descripción detallada de las representaciones preferidas, junto con los dibujos adjuntos, en los que:

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 Las FIGs. 1a y 1b, como se ha descrito anteriormente, muestran una configuración típica para alas de aluminio mecanizadas que se despliegan en el lanzamiento;
 Las FIGs. 2a a 2c son vistas de un ala inflable reforzada de acuerdo con la presente invención;
 55 Las FIGs. 3a a 3e son diferentes vistas de una representación que representan el despliegue de un ala inflable reforzada de popa para aumentar la longitud de cordón de acuerdo con la presente invención;
 Las FIGs. 4a a 4e son varias vistas de otra representación, que muestran el despliegue de un ala inflable reforzada hacia delante y atrás para aumentar la longitud de cordón de acuerdo con la presente invención;
 Las FIGs. 5a a 5e son diferentes vistas de una representación que muestran el despliegue de un ala inflable reforzada longitudinal para aumentar la longitud del cordón de acuerdo con la presente invención; y
 60 Las FIGs. 6a y 6b son diferentes vistas de una representación que muestran el despliegue de un ala inflable reforzada para aumentar la longitud del cordón de acuerdo con la presente invención.

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una mejora en el ala inflable que mejora el nivel de tolerancia de la OML y refuerza el ala en por lo menos las zonas de alto nivel de carga. Este enfoque proporciona a los vehículos de aire vehículos con ajuste limitado alas con una mayor superficie para mejorar la resistencia de vuelo o el control aerodinámico.

5 Como se muestra en las figuras desde la 2a hasta la 2c, un conjunto de ala **18** incluye una caja de ala **20** que tiene una forma y línea de molde exterior (OML) **22** para formar una primera porción **24** del ala **26** que se extiende desde una raíz del ala **28** conectada al fuselaje a lo largo de por lo menos una porción de la envergadura "l" y extendiéndose a popa a lo largo de por lo menos parte de la longitud de cordón "d". Normalmente, el cajón del ala se almacena dentro del fuselaje y se despliega en el lanzamiento. Alternativamente, el cajón del ala puede ser un "talón" de ala fijado. El cajón del ala está convenientemente formada de un metal sólido como aluminio mecanizado o un material compuesto. Para soportar las cargas colocadas en el ala durante el vuelo es necesario que una porción del ala esté formada de un material rígido que esté anclado al fuselaje en la raíz del ala.

15 Una piel **30** que tiene una forma y OML **32** (cuando está inflado) de al menos una segunda parte **34** del ala está unida a el cajón del ala. Precisamente dónde y cómo la estructura se une a el cajón del ala depende de qué parte del ala está formada por la estructura y cómo se despliega la estructura. La estructura está hecha de un material flexible como una tela, elastómero, polímero con memoria de forma (SMP), compuestos SMP u otros materiales. La estructura podría definir un solo compartimiento o segmentarse en fragmentos individuales.

20 Un grupo de placas **40** se fija a las ubicaciones correspondientes en la piel **30**. Por ejemplo, las placas pueden colocarse en los bolsillos individuales **41** formados en la piel **30**. Alternativamente, las placas podrían adherirse directamente sobre la estructura. Las placas se colocan de modo que cuando se ensamblan tras el inflado de la estructura, las placas refuerzan una sub-porción **42** de la segunda parte del ala inflada. Normalmente, la sub-porción cubre al menos las zonas de alto nivel de carga del ala inflada incluidas las superficies superior e inferior de cualquier borde de ataque y de fuga. Alternativamente, la sub-porción reforzada podría abarcar la porción inflada completa. Las placas podrían ser planas o curvadas para ajustarse a la forma de ala deseada. Las placas podrían ser de los mismos o diferentes tamaños. La configuración exacta dependerá de qué alas se refuercen, las limitaciones del plegado de la estructura y cómo se infla la estructura.

30 Las placas pueden fabricarse de un material rígido como metal, material compuesto o plástico cerámico o modificado. Cada placa puede tener la forma de una porción de la superficie de sustentación correspondiente a su posición en el ala. Alternativamente, cada placa puede ser plana en cuyo caso el ala inflada es una aproximación lineal por trozos de la superficie deseada. Alternativamente, las placas pueden ser "bi-estables". En un estado almacenado, las placas son planas para un almacenamiento más eficaz. En un estado desplegado, cada placa asume la forma de su porción correspondiente de la superficie de sustentación. Una placa bi-estable podría formarse, por ejemplo, usando una aleación con memoria de forma (SMA) o una estructura de metal y polímeros multicapa en la que la capa de polímero se modela convenientemente para proporcionar las propiedades anisotropías necesarias para crear los dos estados. En el despliegue, la placa se calienta (por ejemplo, calefacción resistente) hasta un umbral de temperatura a la que la estructura de SMA o metal/polímero cambia su estado para asumir la forma de la porción de la superficie de sustentación correspondiente a su posición en el ala.

45 La piel **30** y las placas **40** se pliegan y almacenan en un volumen limitado en el cajón del ala. Dependiendo de la configuración, se puede almacenar por encima o por debajo del cajón del ala o dentro del cajón del ala.

50 Un mecanismo de inflado **50** como un depósito de espuma a presión colocado dentro del cajón del ala está configurado para desplegar e inflar la piel **30** para formar la segunda porción del ala y así montar las placas rígidas **40** para reforzar la sub-porción del ala. La tolerancia de la OML **23** en al menos las zonas de alto nivel de carga ahora se ve determinada por las placas rígidas **40** y no por la piel **30**. El mecanismo puede inflar el ala con espuma de polímero para formar una porción sólida del ala. La espuma cura, se endurece, se fija o se solidifica de otra manera para formar la porción sólida del ala. La espuma se puede inyectar previamente curada (pre reticulada). La combinación del cajón del ala con la estructura inflada que se había reforzado con espuma de polímero y placas rígidas proporciona unas alas estructuralmente capaces de soportar condiciones de vuelo rigurosas. La porción inflada y reforzada del ala podría aumentar la longitud del cordón "d" como se muestra en la figura 2b o extender la envergadura del ala. Las alas desplegadas tienen una superficie mayor que la superficie del cajón del ala, generalmente por lo menos 2 x y una tolerancia OML en las zonas de alto nivel de carga del ala suficiente para satisfacer los requisitos de control o resistencia del vehículo del vuelo.

60 Hay muchas configuraciones posibles de la caja de ala, la estructura, las placas de refuerzo y mecanismos de despliegue dependiendo del tamaño de la estructura del aire, velocidad, forma del ala y 30 requisitos de la misión (ejemplo: resistencia/control de la precisión). Sin perder el carácter general, se ilustran y describen cuatro representaciones a modo de ejemplo. Las dos primeras representaciones aumentan la longitud del cordón del ala mientras que las dos últimas representaciones extienden la envergadura del ala. Los dibujos son representaciones simplificadas de un fuselaje y estructura de ala para ilustrar la invención y no son necesariamente completos. El diseño del cajón del ala de metal mecanizado o material compuesto para formar parte de un ala es una modificación

de un ala convencional retráctil. Además, el mecanismo de despliegue, un motor "M", para desplegar el cajón del ala es el mismo que se utiliza para desplegar un ala.

5 Como se ilustra en la figuras 3a-3e, un vehículo de aire **100** incluye un par de alas ensambla **102** y un mecanismo de despliegue **104** como un motor "M" almacenado en un fuselaje **106**. Solo se representa uno de los ensamblajes de ala **102**. Los ensamblajes del ala pueden almacenarse unos al lado de los otros o apilados. Cada ensamblaje de ala **102** incluye una caja de ala **108** que cuando se despliega forma una primera porción **110** del ala, incluyendo el borde de ataque **112** que se extiende desde la raíz del ala **114**. El cajón del ala puede tener de forma adecuada la longitud de cordón máxima "d" y dimensiones de envergadura "l" soportadas por un fuselaje concreto.

10 En otras palabras, la primera porción del ala es tan grande como un ala convencional retraíble. Cada ensamblaje de ala **102** también incluye una estructura **116** unida en popa a la caja del ala que cuando se despliega forma una segunda porción **118** del ala incluido el borde de fuga **120** que se extiende desde la raíz del ala **114**. Las placas **122** unidas a la estructura refuerzan por lo menos una sub-porción incluyendo el borde de salida **120** (en esta representación de la segunda parte completa). Un depósito de espuma **124** inyecta espuma de polímero **126** bajo presión a la estructura **116** provocando que se expanda (véase la Figura 3c) a su forma y OML y el ensamblaje de las placas **122**. La espuma se solidifica rápidamente para formar una sólida segunda parte **118** del ala (véase la Figura 3d). El ala inflable reforzada aumenta la longitud del cordón del ala retráctil convencional (por ejemplo, cajón del ala), normalmente por un factor de al menos 2 x.

20 Como se ilustra en las Figuras 4a-4e, un vehículo aéreo **200** incluye un par de conjuntos de ala **202** y un mecanismo **204** de despliegue tal como un motor "M" almacenado en un fuselaje **206**. Solo se representa uno de los conjuntos de ala **202**. Los conjuntos de ala se podrían almacenar unos junto a los otros o apilados. Cada conjunto de ala **202** incluye una caja de ala **208** que cuando se despliega forma una primera porción **210** del ala que incluye una región central **212** que se extiende desde la raíz del ala **214**. La caja de ala puede tener adecuadamente la longitud máxima del cordón "d" y la dimensión de la envergadura "l" apoyados por fuselaje concreto. En otras palabras, la primera porción del ala es tan grande como un ala retráctil convencional. Cada conjunto de ala **202** también incluye una estructura **216** unida a proa y popa del cajón del ala que cuando se despliega forma una segunda porción **218** del ala incluyendo tanto el borde de ataque **219** como el borde de fuga **220** que se extiende desde la raíz del ala **214**. Las placas **222** fijadas a la estructura refuerzan por lo menos una sub-porción incluyendo el borde de ataque **219** y el borde de fuga **219** (en esta representación, la segunda parte entera). Un bote de espuma **224** inyecta espuma de polímero **226** bajo presión a la estructura **216** hacia delante y atrás provocando que se expanda (véase la figura 4c) a su forma y OML y el ensamblaje de las placas **222**. La espuma se solidifica rápidamente para formar una segunda porción sólida **218** del ala (véase la Figura 4d). El ala inflable reforzada aumenta la longitud del cordón del ala retráctil convencional (por ejemplo, el cajón del ala), normalmente por un factor de al menos 2 x.

35 Como se ilustra en las figuras 5a-5e, un vehículo de aire **300** incluye un par de ensamblajes de ala **302** y un primer mecanismo de despliegue **304** como un motor "M" en un fuselaje **306**. Solo se representa uno de los ensamblajes de ala **302**. Los ensamblajes de ala pueden almacenarse unos junto a los otros o apilados. Cada ensamblaje del ala **302** incluye una caja del ala **308** que cuando despliega forma una primera porción interior **310** del ala, incluyendo el borde de ataque y de fuga que se extienden desde la raíz del ala **312**. El cajón del ala puede adecuadamente tener una longitud máxima de cordón "d" y dimensiones de envergadura «l» soportada por un fuselaje concreto. En otras palabras, la primera porción del ala es tan grande como un ala convencional retraíble. La caja del ala **308** incluye una estructura plegable **313** y un segundo mecanismo de despliegue **314** como un motor "M" para extender la estructura telescópica. Cuando está extendida, la estructura plegable forma una región central **315** que se extiende hacia fuera desde la primera parte (véase la figura 5b).

40 Cada ensamblaje del ala **302** también incluye una estructura **316** conectada a la parte anterior y posterior del cajón del ala que cuando se despliega forma una segunda porción **318** del ala incluyendo tando el borde de ataque **319** como el borde de fuga **320** que se extiende desde la raíz del ala **314**. Las placas **322** fijadas a la estructura refuerzan por lo menos una sub-porción que incluye el borde de ataque **319** y el borde de fuga **320** (en esta representación, la segunda porción entera). Una vez que se ha desplegado la estructura telescópica, un bote de espuma **324** inyecta espuma de polímero **326** bajo presión a la estructura **316** hacia delante y atrás provocando que se expanda hasta alcanzar su forma y OML y que se ensamblen las placas **322**. La espuma rápidamente se solidifica para formar una segunda parte sólida **318** del ala (véase la Figura 3d). El ala inflable reforzada aumenta la envergadura del ala del ala retráctil convencional (por ejemplo, cajón del ala), normalmente por un factor de al menos 2 x.

50 Como se ilustra en las figuras 6a y 6b, se despliega una caja del ala **400** para extenderse a lo largo a partir de un fuselaje **402** y formar una primera porción interior del ala (parecida a la que se muestra en la Figura 5b). Una estructura **404** que está dividida en varias de celdas independientes se pliega y guarda en el cajón del ala. Las placas **406** se fijan a ciertas células para reforzar superficies de alto nivel de carga. Un motor accionador **408** extiende una estructura desplegable **410** a partir del cajón del ala progresivamente al ir extrusionando un depósito de espuma (no mostrado) espuma a través de un "troquel" **414** para llenar las células secuencialmente. Las células **416** en la parte delantera y trasera de la región central se llenan y solidifican al extenderse la estructura plegable.

65

Mientras que se han mostrado y descrito varias representaciones ilustrativas de la invención, numerosas variaciones y representaciones alternativas se harán evidentes para los expertos en la materia. Se contemplan dichas variaciones y representaciones alternativas y pueden hacerse sin salir del ámbito de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

- 5 1. Un ala para la despliegue a partir de un fuselaje, que comprende:
- 10 un fuselaje (20, 108, 208, 308, 400) que tiene la forma y línea del molde exterior OML para formar una primera porción (24, 110, 210, 310) del ala que se extiende a partir de una raíz de una ala (28, 114, 214, 314) unido al fuselaje (106, 206, 306, 402) a lo largo de por lo menos de una porción de la envergadura del ala y que se extiende a popa a lo largo de por lo menos una porción de la longitud del cordón del ala; y
- 15 una piel (30, 116, 216, 316, 404) unida al cajón del ala. Dicha estructura tiene una forma y OML de una segunda porción (34, 118, 218, 318) del ala; caracterizado en que también incluye un conjunto de placas (40, 122, 222, 322, 406) que cuando están ensambladas tienen la forma y OML de por lo menos una sub-porción (42) de la segunda porción del ala, dichas placas están fijadas a las ubicaciones correspondientes en dicha piel, dicha piel y placas están plegadas y almacenadas en un volumen limitado con el cajón del ala; y
- 20 un mecanismo de inflado (50, 124, 224, 324) en la caja del ala configurado para inflar la estructura para formar la segunda porción del ala y así ensamblar las placas para reforzar dicha sup-porción del ala.
- 25 2. El ala de la reivindicación 1, en donde dicha caja rígida del ala (108, 208, 308) se retrae dentro de dicho fuselaje (106, 206, 306), que además incluye:
- un mecanismo de despliegue (104, 204, 304) en el fuselaje para desplegar la caja de ala rígida para extenderla a lo largo del fuselaje.
- 30 3. El ala de la reivindicación 1, en la que dicha primera porción (24, 110) del ala formada por dicha caja del ala (20, 108) incluye el borde de ataque (112) que se extiende desde la raíz del ala (28, 114), dicha segunda porción (34, 118) del ala está a popa de dicha primera porción para aumentar la longitud del cordón de ala, dicha sub-porción (42) incluye por lo menos el borde de salida (120) del ala.
- 35 4. El ala de la reivindicación 1, donde dicha primera porción (210) del ala formada por dicha caja del ala (208) incluye una región central que se extiende desde la raíz del ala, dicha segunda parte (218) se extiende hacia delante y atrás para aumentar la longitud del cordón del ala, dicha sub-porción (42) incluye al menos los bordes de fuga (220) del ala.
- 40 5. El ala de la reivindicación 1, donde dicha primera porción (310) es una parte interior que se extiende desde la raíz del ala (314) que incluye el borde de ataque y de fuga (319, 320), la caja de ala (308, 400) incluye una estructura telescópica (313, 410), compuesta además por un segundo mecanismo de despliegue (314, 408) que extiende la estructura telescópica para aumentar la envergadura del ala, dicha estructura de despliegue forma una región central (315) del ala extendida, dicha estructura (316, 404) está conectada a e inflada alrededor de dicha estructura telescópica (313, 410) para formar dicha segunda porción (318) del ala, incluyendo un borde de ataque (319) anterior a la región central y un borde de fuga (320) a popa de la región central, dicha sub-porción (42) incluye al menos el borde de fuga del ala a lo largo de la envergadura del ala aumentada.
- 45 6. El ala de la reivindicación 5, donde el segundo mecanismo de despliegue (314) extiende la estructura telescópica (313) en toda su extensión y el mecanismo de inflado (324) infla la estructura (316).
- 50 7. El ala de la reivindicación 5, donde dicha piel (404) se divide en células (416), dicho segundo mecanismo de despliegue (408) extiende progresivamente la estructura telescópica (410) al ir dicho mecanismo de inflado extrusionando espuma para rellenar las células secuencialmente.
- 55 8. El ala de la reivindicación 1, donde la sub-porción (42) reforzada por dichas placas (40, 122, 222, 322, 406) cubre la segunda parte entera (34, 118, 218, 318).
- 60 9. El ala de la reivindicación 1, donde la estructura (30, 116, 216, 316, 404) está formada por un material seleccionado a partir de una tela, elastómero y polímero de memoria de forma SMP o material compuesto SMP.
10. El ala de la reivindicación 1, donde se forman las placas (40, 122, 222, 322, 406) a partir de un material seleccionado entre metal, cerámica, material compuesto con forma correspondiente a la forma del ala en sus respectivas ubicaciones en la piel (30, 116, 216, 316, 404).
- 65 11. El ala de la reivindicación 1, en donde las placas (40, 122, 222, 322, 406) son planas y se forman de un material seleccionado entre metal, cerámica, material compuesto, dicha sub-región será una aproximación lineal a trozos de una forma especificada del ala.

12. El ala de la reivindicación 1, donde las placas (40, 122, 222, 322, 406) tienen un estado almacenado plano y un estado desplegado curvado correspondiente a la forma del ala en sus respectivas ubicaciones en la piel (30, 116, 216, 316, 404), que también incluye:

5 formas de calentar las placas para realizar la transición desde su estado almacenado plano a su estado curvado desplegado.

13. El ala de la reivindicación 1, donde dicho mecanismo de inflado (50, 124, 224, 324) infla la piel (30, 116, 216, 316, 404) con espuma (126, 226, 326) para reforzar la segunda porción (34, 118, 218, 318) del ala.

10 14. El ala de la reivindicación 1, donde la superficie combinada de dicha primera (24, 110, 210, 310) y segunda (34, 118, 218, 318) porciones del ala es por lo menos dos veces la superficie de la primera parte (24, 110, 210, 310) del ala.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

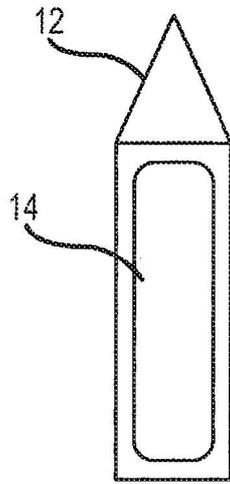


FIG. 1a
(ESTADO DE LA TECNICA)

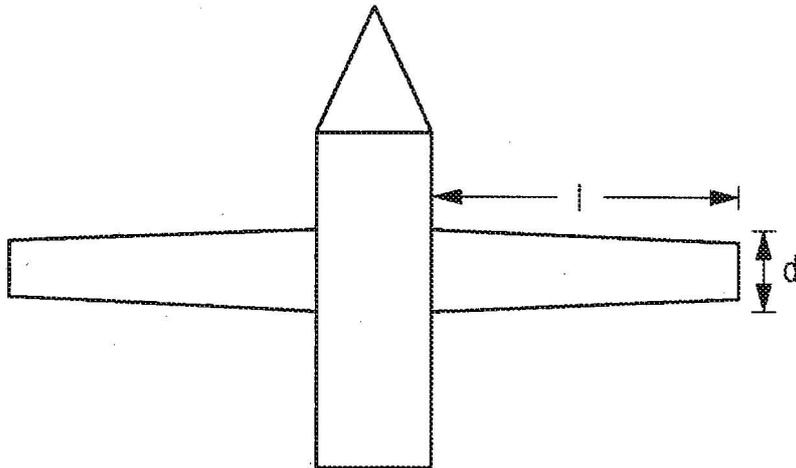


FIG. 1b
(ESTADO DE LA TECNICA)

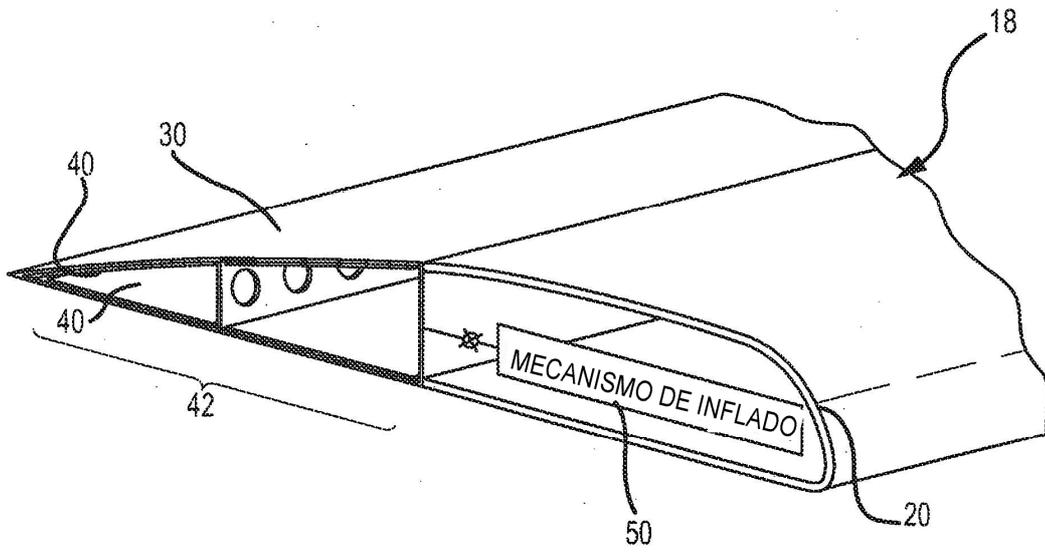


FIG. 2a

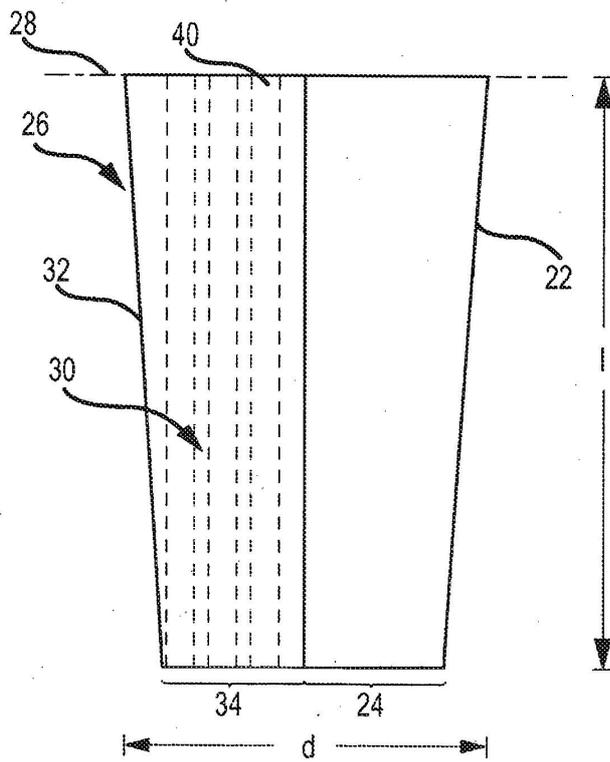


FIG. 2b

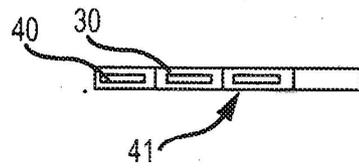


FIG. 2c

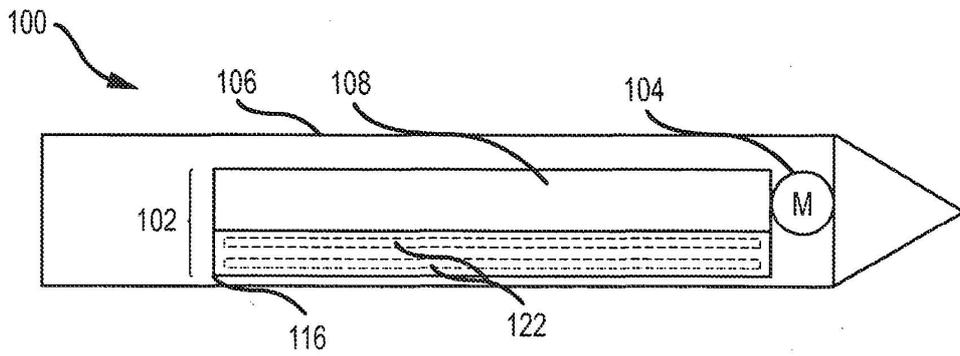


FIG.3a

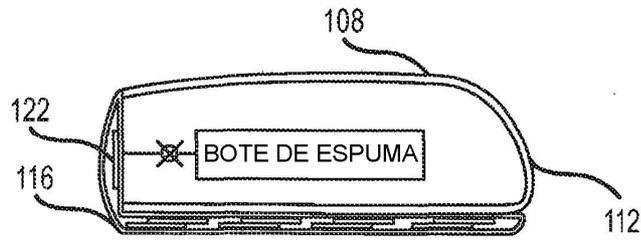


FIG.3b

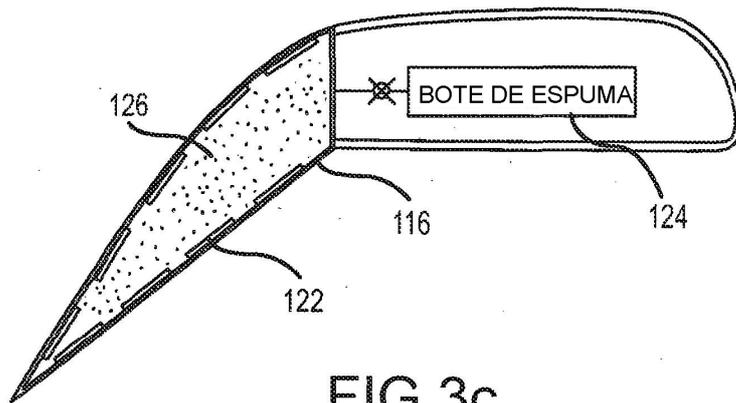


FIG.3c

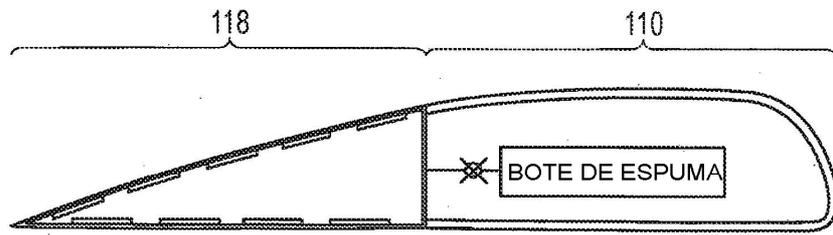


FIG.3d

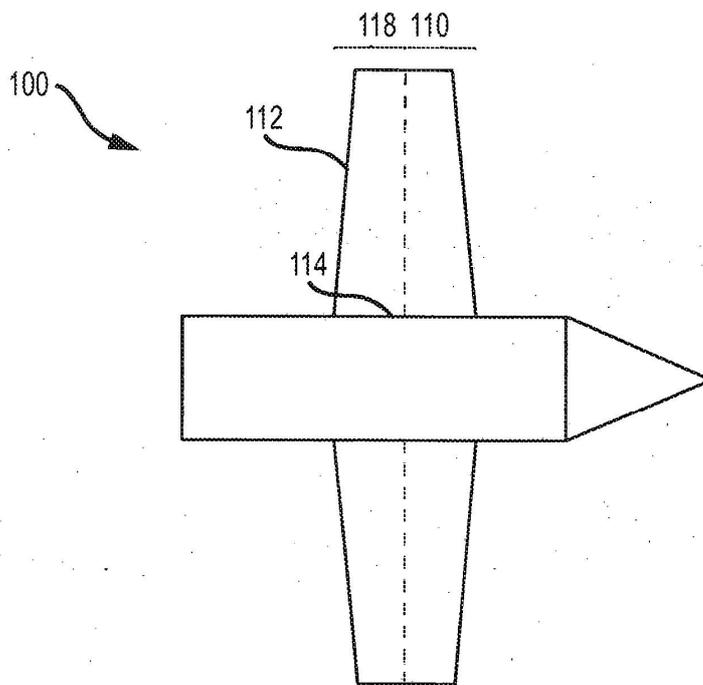


FIG.3e

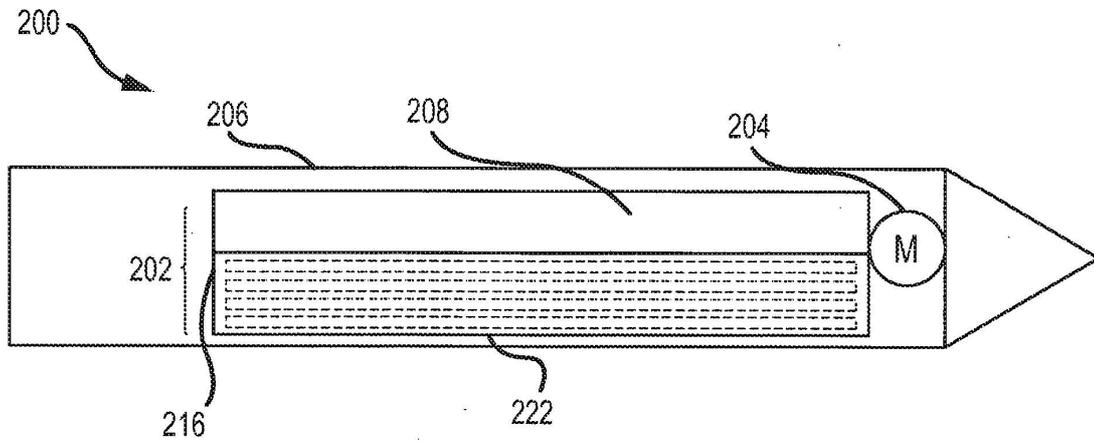


FIG.4a

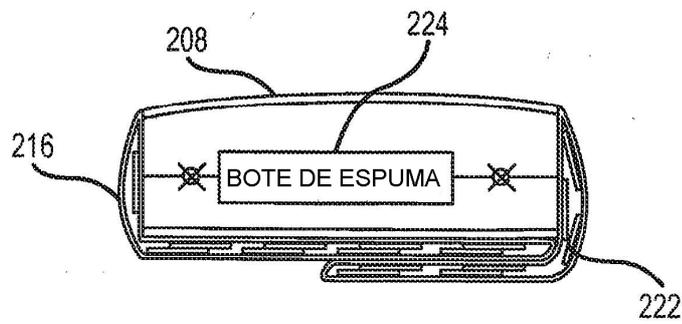
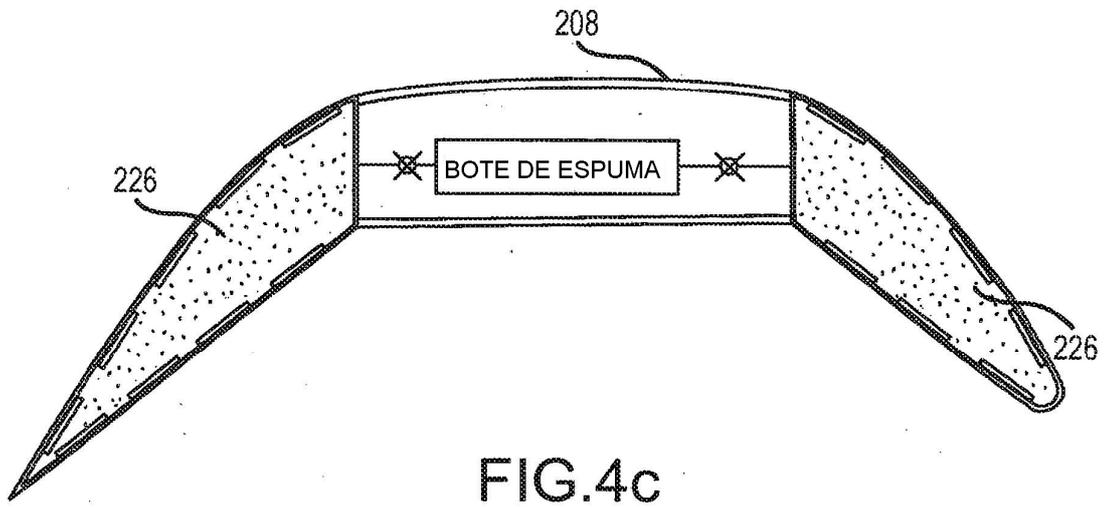


FIG.4b



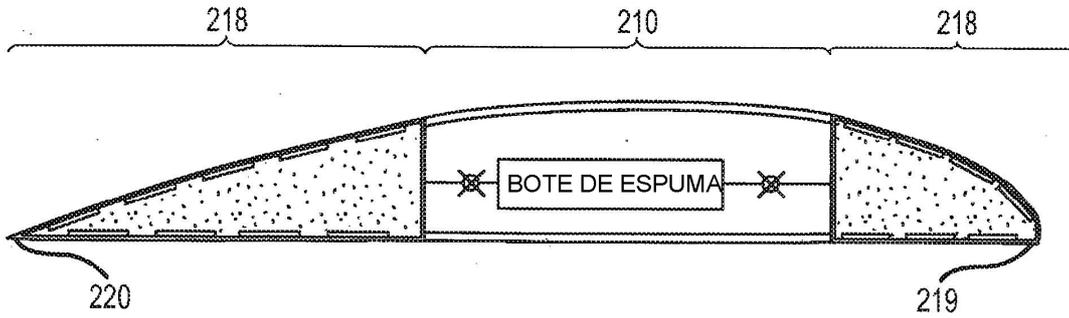


FIG.4d

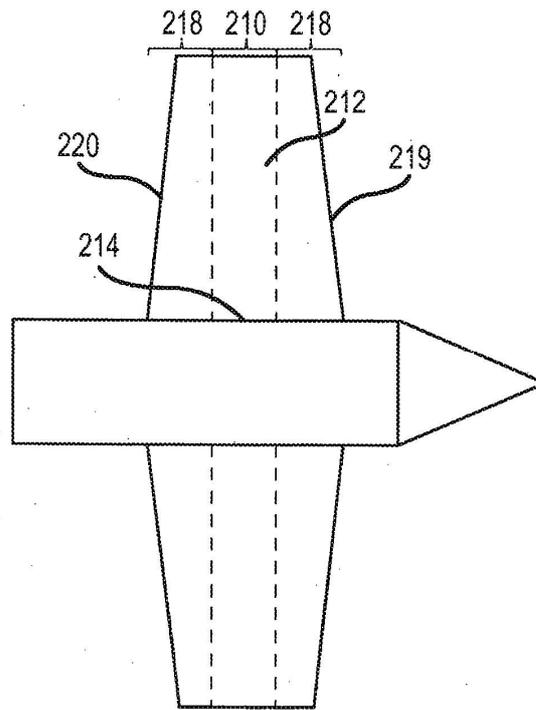


FIG.4e

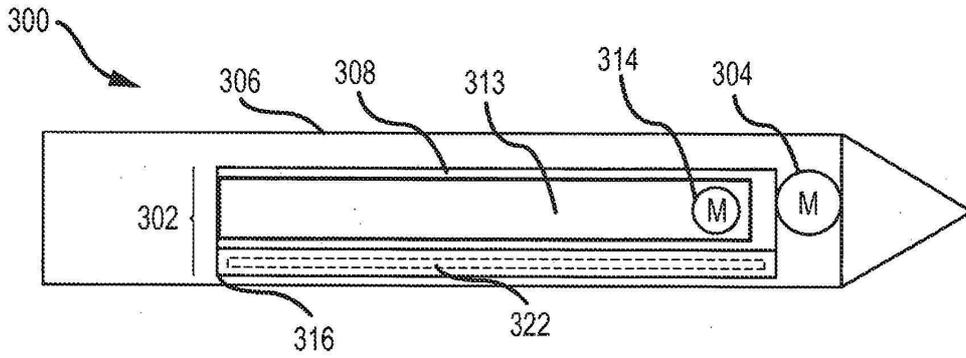


FIG. 5a

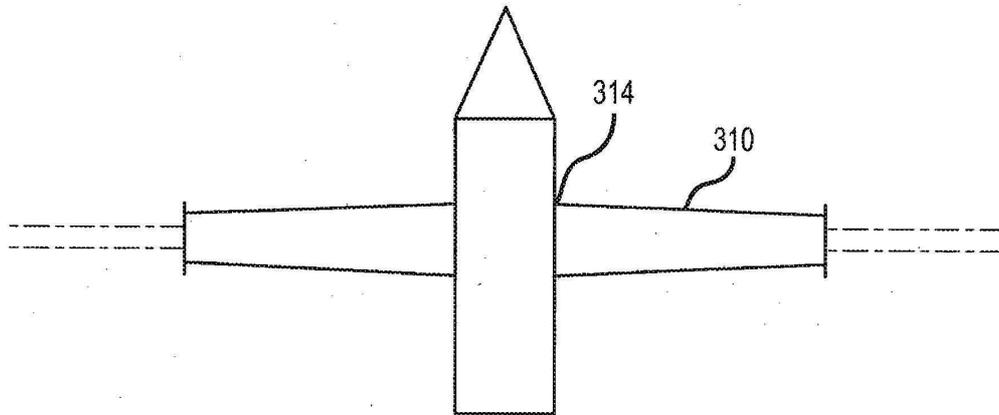


FIG. 5b

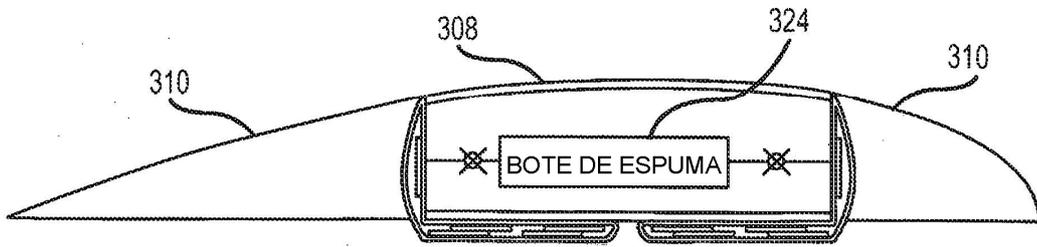


FIG.5c

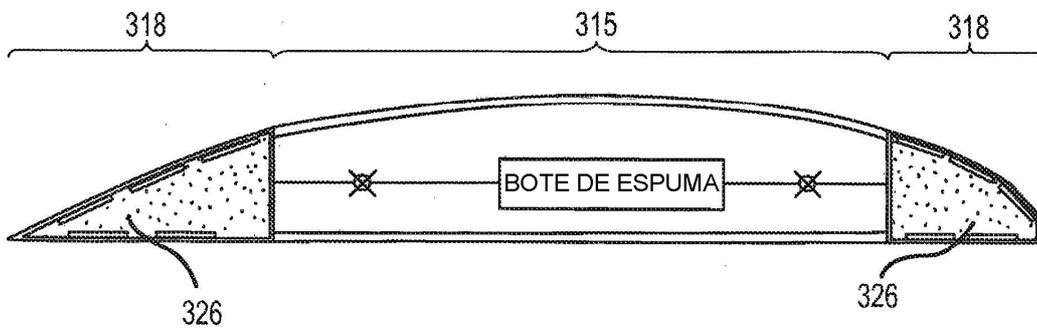


FIG.5d

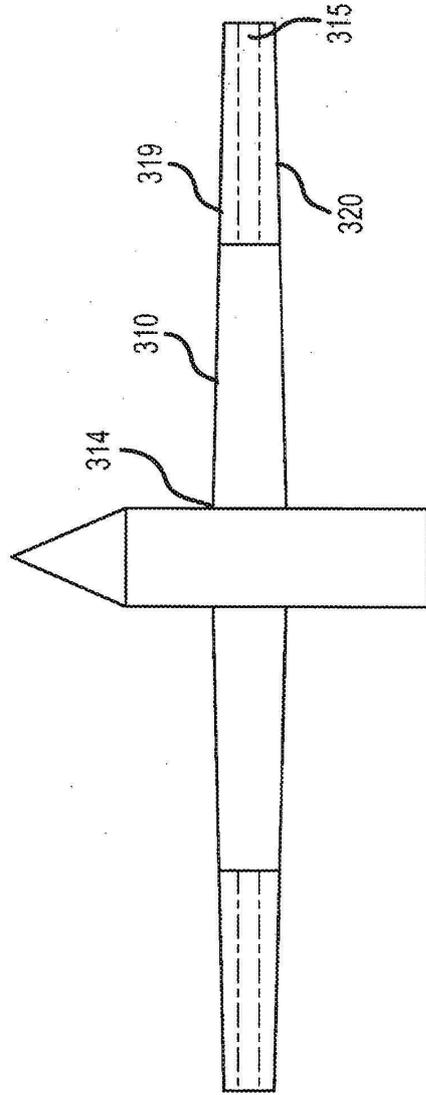


FIG.5e

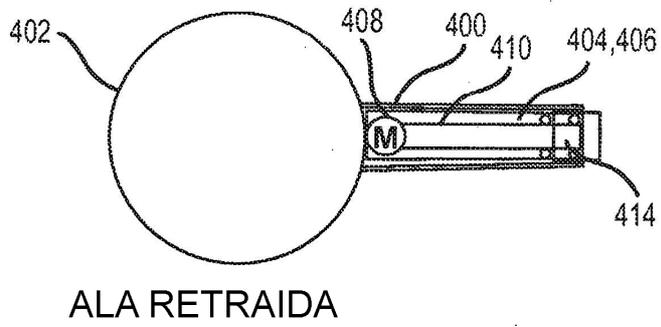


FIG.6a

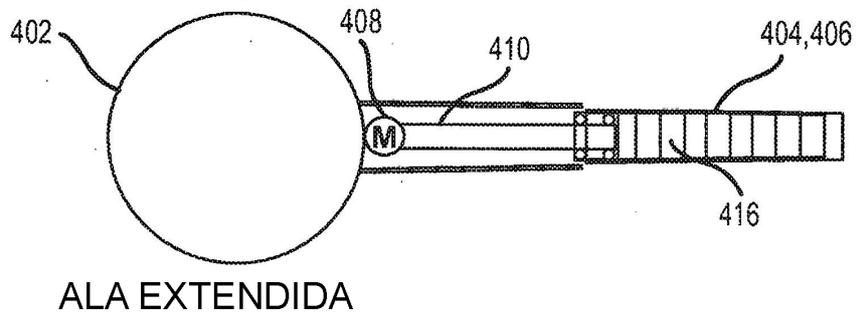


FIG.6b