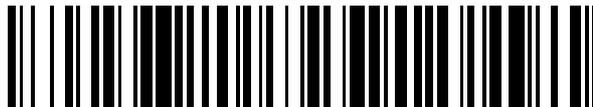


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 451**

51 Int. Cl.:

**B63G 3/04** (2006.01)

**B63G 8/30** (2006.01)

**B64F 1/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2012 E 12751362 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2734437**

54 Título: **Aparato y método para lanzar un vehículo aéreo no tripulado (UAV) desde un sumergible**

30 Prioridad:

**19.07.2011 IT BO20110431**

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

**25.05.2015**

73 Titular/es:

**CALZONI S.R.L. (100.0%)  
Via A. De Gasperi 7  
40012 Calderara Di Reno, IT**

72 Inventor/es:

**STELLA, VITTORIO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 536 451 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**

Aparato y método para lanzar un vehículo aéreo no tripulado (UAV) desde un sumergible

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto (conocida mejor como "vehículo aéreo no tripulado"), a un mástil de submarino que comprende ese aparato, a un submarino que comprende ese mástil y a un método para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto.

En esta invención, el término "submarino" se usa para dar a entender cualquier embarcación sumergible, incluyendo buques navales diseñados principalmente para realizar operaciones independientes por debajo de la superficie del agua y capaces también de navegar parcialmente por encima de la superficie.

En otras palabras, estos buques navales se desarrollan a partir de embarcaciones "sumergibles" tradicionales y están comprendidos así dentro del alcance de la invención.

La invención se aplica, en general, al sector naval (o náutico) y, más específicamente, a la producción de submarinos militares.

Antecedentes de la técnica

Durante las misiones operativas, los submarinos tienen a menudo que reconocer la zona circundante para permitir que la tripulación recopile (recoja) datos e información útiles para la planificación cuidadosa de las etapas a llevar a cabo.

A este respecto, se sabe que un submarino pueden estar equipado con una o más aeronaves pilotadas por control remoto, conocidas también como UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*, vehículos aéreos no tripulados), alojadas en el interior de la vela.

La integración de un sistema de esta clase, mientras no interfiera con las capacidades tradicionales del submarino, mejora su potencial táctico, tanto en mar abierto como cerca de la costa, al permitir operaciones con una "vista a ojo de pájaro".

Las aeronaves pilotadas por control remoto son vehículos aéreos no tripulados (UAV) que están radiocontrolados o autodirigidos (software específico de misión en curso).

Estos vehículos aéreos están equipados con cámaras fotográficas y diferentes sensores utilizados para diferentes fines en diferentes misiones.

En términos generales, los UAV se clasifican en grupos según el peso de despegue bruto máximo, la velocidad o el tamaño de la aeronave (pequeño, medio, grande).

En un primer diseño conocido, desarrollado por la firma Gabler Maschinenbau, se usa una catapulta para lanzar la aeronave, que está alojada en el mástil de un submarino.

Las alas de la aeronave se pueden plegar a lo largo del fuselaje para reducir el tamaño total y permitir que dicha aeronave ajuste dentro del mástil de submarino.

En uso, la catapulta y la aeronave se sacan del mástil y se colocan en una configuración de lanzamiento.

Se usan medios elásticos o neumáticos para lanzar al aire la aeronave (y para comenzar su misión).

Se debe señalar que la mayoría de estos sistemas son "fungibles", dado que se autodestruyen al impactar con el terreno después de que se ha completado la misión.

De manera desventajosa, esta solución requiere que el submarino ascienda por encima de la superficie del agua hasta un nivel considerable puesto que, al ser un sistema de lanzamiento horizontal, es necesario que la aeronave esté bien alejada de las olas.

Además, la etapa preparatoria para el lanzamiento, cuando se extraen la aeronave y la catapulta, hace que el submarino sea fácil de localizar por radar, haciendo que el secreto de la misión se quede en nada.

Adicionalmente, los numerosos mecanismos cinemáticos utilizados para extraer la catapulta hacen que el

mecanismo de lanzamiento sea frágil y relativamente poco fiable.

Un segundo diseño conocido, alternativo al que se acaba de describir, ha sido propuesto por la firma Raytheon y comprende un sistema para lanzar la aeronave mientras el submarino está completamente sumergido. El documento US 2009/0107386 describe un diseño de esta clase, que se considera que es la técnica anterior más relevante.

Según este diseño, una cápsula submarina se libera de una salida de eliminación de residuos del submarino. La cápsula comprende una aeronave pilotada por control remoto y un tubo de lanzamiento (en el que está alojada la aeronave). La cápsula está lastrada, de manera que puede hundirse hasta una profundidad de seguridad dada.

Además, la cápsula está configurada para girar sobre sí misma a fin de separar el lastre y permitir que dicha cápsula suba a la superficie.

Una vez que está en la superficie, se despliega una aleta eólica, de manera que la fuerza del viento hará que el tubo de lanzamiento se incline con un ángulo de aproximadamente 35°.

La aeronave (UAV), impulsada por un motor eléctrico, se expulsa y se lanza a continuación a volar.

De manera desventajosa, aunque esta solución permite teóricamente que el submarino permanezca totalmente invisible durante el lanzamiento, es tan cara y compleja que, hasta la fecha, no es más que una idea que sigue estando lejos de ser puesta en práctica.

#### Explicación de la invención

Esta invención tiene como un objetivo proporcionar un aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto y que supera las desventajas anteriormente mencionadas de la técnica anterior.

Más específicamente, el objetivo de la invención es proporcionar un aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto, capaz de permanecer oculto durante las operaciones de lanzamiento de la aeronave y sencillo de construir.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto, capaz de llevar la aeronave hasta una altura segura.

El aparato para lanzar una aeronave pilotada por control remoto según la invención consigue completamente estos objetivos, y comprende un cuerpo tubular que se puede insertar de modo deslizante en un mástil del submarino, que se extiende según una dirección principal respectiva, entre un primer extremo y un segundo extremo, opuesto al primero, y que define una boca expulsora para la aeronave pilotada por control remoto, un proyectil alojado en el cuerpo tubular y configurado para deslizarse a lo largo del cuerpo tubular y para salir a través de la boca expulsora durante el lanzamiento (comprendiendo el proyectil la aeronave pilotada por control remoto) y medios de lanzamiento mediante los que el proyectil es propulsado al aire desde el mástil del submarino.

Según la invención, los medios de lanzamiento comprenden un dispositivo de expulsión neumático conectado al cuerpo tubular y configurado para alimentar una cantidad predeterminada de aire a presión al cuerpo tubular a fin de empujar el proyectil hacia fuera de la boca expulsora hasta que alcanza una primera altura "Q1", y una unidad de propulsión impulsada por combustible conectada al proyectil, durante el lanzamiento, y diseñada para ser activada cuando el proyectil está fuera del cuerpo tubular a fin de propulsarlo hasta una segunda altura "Q2", mayor que la primera altura "Q1".

En otras palabras, el proyectil está definido por un armazón que contiene el vehículo aéreo no tripulado (UAV) en una configuración contraída (o plegada) y equipado con una unidad de propulsión impulsada por combustible capaz de proveer al proyectil de empuje adicional, además del proporcionado por el dispositivo de expulsión neumático.

Así, el aparato según la invención provee al proyectil (y, por consiguiente, a la aeronave) de un "doble empuje" durante el lanzamiento, que lleva la aeronave hasta la altura de vuelo sin esfuerzos excesivos.

En otras palabras, el aparato de lanzamiento está configurado para proporcionar un sistema combinado de lanzamiento neumático/impulsado por combustible.

En efecto, el dispositivo neumático, que aplica una acción impulsora sobre el proyectil (y, por consiguiente, sobre la aeronave), se usa solamente para expulsar el propio proyectil del cuerpo tubular, o tubo de lanzamiento (es decir, del mástil del submarino).

Al contrario, la unidad de propulsión impulsada por combustible, cuya activación a bordo del submarino crearía problemas estructurales para el submarino (debido a cargas térmicas y empujes), no es activada hasta después de

que se ha expulsado el proyectil y permite que se alcance la segunda altura (mayor que la altura de funcionamiento).

Como se ha mencionado, el aparato de lanzamiento está alojado en el interior de un mástil de submarino (que está alojado, a su vez, en una parte superior del submarino).

5 En particular, el mástil comprende un miembro de guía que se extiende a lo largo de un eje principal respectivo y capaz de ser alojado en una parte superior de un submarino, y en el que está insertado de modo deslizable el aparato de lanzamiento.

10 Más específicamente, el aparato de lanzamiento es deslizable a lo largo del miembro de guía para moverse paralelo al eje principal (coincidiendo con la dirección principal del cuerpo tubular del aparato) entre una posición retraída y una posición extendida.

15 En la posición extendida, el aparato (y en particular, el cuerpo tubular) asciende por encima de la superficie del agua, atravesando la propia superficie a fin de lanzar la aeronave.

Así, con el fin del lanzamiento, es suficiente que el submarino navegue a una profundidad de periscopio en la que, aunque una parte muy pequeña del mismo está por encima de la superficie del agua, sea difícil de localizar.

20 En este texto, la expresión "profundidad de periscopio" se usa para indicar una condición de funcionamiento en la que el casco del submarino está sumergido (es decir, totalmente por debajo de la superficie del agua) y el mástil está parcialmente por encima de la superficie.

25 Esto es porque los mástiles se usan, en general, para mantener levantados ciertos dispositivos (instrumentos de medición y visualización, etc.), incluyendo el periscopio, por encima de la superficie del agua.

Se debe señalar que la profundidad de periscopio puede denominarse también "profundidad de esnórquel".

30 Preferiblemente, el dispositivo de expulsión neumático comprende una cámara de carga conectada al cuerpo tubular, en el primer extremo, y configurada para acumular una cantidad predeterminada de aire comprimido.

Más específicamente, la cámara de carga tiene forma sustancialmente tubular y está fijada por bridas (o conectada rígidamente) al primer extremo del cuerpo tubular, formando por ello un único conducto tubular.

35 Para permitir que suba la presión en el interior de la cámara, el dispositivo comprende un tabique interpuesto entre la cámara y el cuerpo tubular y capaz de cambiar, como una función de un valor de presión en el interior de la cámara de carga, entre una configuración bloqueada, en la que impide que pase aire entre la cámara y el cuerpo tubular, y una configuración de lanzamiento, en la que permite que salga aire comprimido de la cámara de carga hacia dentro del cuerpo tubular.

40 En otras palabras, el tabique actúa sustancialmente como una válvula que permite que circule aire solamente cuando se excede un valor predeterminado (umbral).

45 Preferiblemente, el tabique es del tipo desechable, dado que está equipado con una o más partes debilitadas previamente que están diseñadas para romperse, sin hacerse pedazos, cuando se alcanza el valor predeterminado, permitiendo así que pase aire.

Preferiblemente, la unidad de propulsión comprende una cápsula de agente propulsor sólido anclada al proyectil cerca del primer extremo del cuerpo tubular.

50 En otras palabras, la cápsula mira al tabique y está sometida a la acción de empuje aplicada mediante el aire comprimido que se está alimentando.

55 A este respecto, la unidad de propulsión impulsada por combustible comprende una base de empuje situada entre el dispositivo neumático y la cápsula (o entre la cápsula y el tabique). Más específicamente, la base de empuje se mantiene haciendo tope contra la cápsula.

60 De este modo, la base protege la cápsula contra la acción del aire comprimido y facilita la expulsión del proyectil (anclado a la cápsula) al actuar como una superficie de empuje.

Se debe señalar que una vez que el proyectil ha comenzado a moverse (después de la activación del dispositivo neumático), la base está libre para deslizar alejándose de la cápsula.

65 De manera ventajosa, esto significa que se puede extraer fácilmente una vez que la unidad de propulsión ha sido activada (dejando así libre una boquilla de cápsula).

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida no limitativa de la misma, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 5
- la figura 1 es una sección transversal esquemática, longitudinal, que ilustra un aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto, según esta invención;
  - la figura 2 muestra un detalle del aparato de la figura 1;
  - 10 - la figura 3 muestra el mismo detalle pero en una segunda realización del aparato para lanzar desde un submarino una aeronave pilotada por control remoto, según esta invención;
  - la figura 4 es una vista lateral de un submarino según la invención;
  - 15 - la figura 5 muestra un detalle del submarino de la figura 4, con algunas partes eliminadas para ilustrar mejor el aparato de lanzamiento, según la invención, en una configuración de reposo;
  - la figura 6 muestra un detalle del submarino de la figura 4, con algunas partes eliminadas para ilustrar mejor el aparato de lanzamiento, según la invención, en una configuración de lanzamiento.
- 20

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

25 Con referencia a los dibujos que se acompañan, el número 1 indica un aparato, según esta invención, para lanzar desde un submarino 100 una aeronave pilotada por control remoto 50.

30 La expresión "aeronave pilotada por control remoto" se usa para dar a entender cualquier vehículo aéreo no tripulado que está radiocontrolado o autoguiado (software específico de misión en curso) y que está equipado preferiblemente con cámaras fotográficas y/o diversos sensores, para múltiples usos en misiones de numerosos tipos.

Durante estas misiones, los datos adquiridos por la aeronave pueden ser recibidos en tiempo real por una antena del sistema de comunicación a bordo del submarino o descargados en una etapa posterior en una zona predeterminada.

35 En la jerga técnica, las aeronaves 50 se denominan UAV, un acrónimo para *Unmanned Aerial Vehicles*.

La mayoría de aeronaves de este tipo son "fungibles", es decir, no son recuperadas al final de la misión.

40 El aparato de lanzamiento 1 está montado en el submarino 100, es decir, en una embarcación que es capaz de navegar por la superficie y que, cuando sea necesario, puede sumergirse durante periodos de tiempo más o menos prolongados para seguir navegando bajo el agua.

45 Como se ha mencionado anteriormente, en esta invención, el término "submarino" se usa para dar a entender cualquier embarcación sumergible, incluyendo buques navales diseñados principalmente para realizar operaciones independientes por debajo de la superficie del agua y capaces también de navegar parcialmente por encima de la superficie.

50 En otras palabras, estos buques navales se desarrollan a partir de embarcaciones "sumergibles" tradicionales y están comprendidos así dentro del alcance de la invención. A este respecto, se debe señalar que el aparato 1 según la invención se aplica principalmente a submarinos navales, dado que las aeronaves pilotadas por control remoto 50 se usan principalmente para fines militares de reconocimiento/misiones.

55 El submarino 100 comprende un casco 101 que se extiende longitudinalmente según una dirección principal "A" respectiva y que está diseñado para funcionar bajo el agua, por debajo de la superficie "P" del agua.

El casco 101 tiene forma alargada y tiene preferiblemente una parte delantera aerodinámica 101b para mejorar la penetración en el agua durante la navegación.

60 Así, el casco 101 está motorizado para navegar según una dirección respectiva de desplazamiento tanto bajo el agua como (parcialmente) por encima de la superficie del agua.

El casco 101 comprende también una parte superior 101a (o parte trasera) con una torre de mando 102 (o vela) que asciende desde la misma.

65 Así, la torre de mando 102 define una protuberancia (o saliente) que se extiende hacia arriba desde la parte superior

101a (o parte trasera) del casco 101, transversalmente (en ángulo recto) a su dirección principal "A".

La torre de mando 102 combina todo el equipo para controlar y accionar una serie de dispositivos (no ilustrados con detalle), incluyendo el aparato de lanzamiento 1 según esta invención.

5 Más específicamente, cualquier dispositivo que deba realizar operaciones, o que preferiblemente realice operaciones, por encima de la superficie del agua, está conectado a la torre de mando 102.

10 Así, estos dispositivos van montados en elementos de soporte que están conectados a la torre de mando 102 y que les permiten emerger del agua (es decir, de la superficie "P") durante la navegación del submarino 100 a profundidad de periscopio.

15 La expresión "profundidad de periscopio" se usa comúnmente para indicar una condición de funcionamiento del submarino 100 en la que el casco está sumergido (es decir, completamente bajo la superficie "P") y al menos uno de los dispositivos antes mencionados está fuera del agua.

A la luz de esto, el submarino 100 comprende, al menos, un mástil 103 que asciende desde el casco 101 según una dirección principal de prolongación "B" respectiva por encima de la superficie "P" del agua, atravesando la propia superficie "P", durante la navegación de dicho submarino a profundidad de periscopio.

20 En otras palabras, el submarino 100 está equipado con, al menos, un miembro alargado (el mástil 103) que asciende verticalmente a lo largo de un eje sustancialmente en ángulo recto respecto a la dirección principal de prolongación "A" del casco 101.

25 Preferiblemente, el mástil 103 comprende el aparato de lanzamiento 1 y está configurado para levantar este último verticalmente (es decir, según una dirección paralela a la dirección principal de prolongación "B") entre una posición retraída y una posición extendida, haciendo que ascienda por encima de la superficie "P" del agua, atravesando la propia superficie "P", para lanzar la aeronave 50.

30 Así, el mástil 103 es desplazable hacia arriba y hacia abajo (telescópicamente) con relación al casco 101, de tal modo que se mantiene constante la profundidad de periscopio (es decir, la profundidad a la que el submarino se desplaza durante la navegación a profundidad de periscopio).

Más específicamente, el mástil 103 comprende un miembro de guía 104 que se extiende a lo largo de un eje principal de prolongación respectivo y capaz de ser alojado en una parte superior 101a del submarino 100.

35 El aparato 1 para lanzar la aeronave 50 está asociado de modo deslizante con (alojado preferiblemente en) el miembro de guía 104.

40 El mástil 103 comprende también medios de movimiento (hidráulicos o eléctricos) mediante los que el aparato es desplazado a lo largo del miembro de guía 104 desde la posición retraída hasta la posición extendida, y viceversa.

Preferiblemente, el mástil 103 comprende, al menos, dos aparatos 1 para lanzar la aeronave pilotada por control remoto 50 y conectados rígidamente entre sí, en paralelo, por una brida de conexión 25.

45 Más específicamente, la brida 25 está restringida de modo deslizante al miembro de guía 104 para permitir que el aparato de lanzamiento 1 deslice.

Así, la brida 25 actúa sustancialmente como un elemento deslizante a lo largo del miembro de guía 104.

50 Cada aparato 1 para lanzar la aeronave pilotada por control remoto 50 comprende un cuerpo tubular 2 insertado (de modo deslizante) en el mástil 103 del submarino 100 y que se extiende según una dirección principal "C" respectiva, entre un primer extremo 2a y un segundo extremo 2b, opuesto al primer extremo 2a, y que define una boca expulsora 3 para la aeronave pilotada por control remoto 50.

55 El cuerpo tubular 2 es sustancialmente un tubo para lanzar la aeronave (UAV) 50 y que tiene una cavidad 2c en la que está insertada la aeronave 50.

60 La dirección principal "C" es preferiblemente vertical, alineada sustancialmente con la dirección de prolongación "B" del mástil 103.

Así, la aeronave 50 se lanza como un cohete a lo largo de una trayectoria inicialmente vertical.

Esto significa que se puede realizar el lanzamiento mientras se mantiene en la proximidad de la superficie "P" del agua el segundo extremo 2b, es decir, la boca expulsora, del cuerpo tubular 2.

65

## ES 2 536 451 T3

De manera ventajosa, esto significa que el submarino 100 permanece oculto incluso durante el lanzamiento de la aeronave 50.

5 En la realización ilustrada, el cuerpo tubular 2 tiene una cavidad prismática 2c, preferiblemente cilíndrica. El diámetro de la cavidad 2c mide entre 110 milímetros y 190 milímetros, preferiblemente entre 130 milímetros y 170 milímetros, y más preferiblemente alrededor de 155 milímetros.

10 Alojado en el cuerpo tubular 2 (cerca del primer extremo 2a), el aparato de lanzamiento 1 comprende un proyectil 10 que está configurado para deslizar a lo largo del propio cuerpo tubular 2 para salir de la boca expulsora 3 durante el lanzamiento.

15 En la realización ilustrada, el proyectil 10 es un armazón que aloja la aeronave pilotada por control remoto 50.

15 En otras palabras, la aeronave 50, en su configuración plegada, asienta en un armazón (hueco) sustancialmente cilíndrico para deslizar en el interior del cuerpo tubular 2 mientras que, al mismo tiempo, está protegida, al menos parcialmente, contra los esfuerzos causados por el lanzamiento.

Preferiblemente, el proyectil 10 tiene una parte delantera aerodinámica para mejorar la penetración en el aire.

20 En una realización alternativa, no obstante, el proyectil está definido por la propia aeronave en su configuración plegada.

25 Así, durante el lanzamiento, se puede hacer referencia al "proyectil" y a la "aeronave" prácticamente sin distinción, dado que la separación, si existe, entre ambos se presenta en una etapa final de las operaciones de lanzamiento, cuando el aparato de lanzamiento 1 ha completado su función.

25 El aparato 1 comprende también medios de lanzamiento 4 mediante los que el proyectil (o la aeronave 50) es propulsado (expulsado) desde el mástil 103 del submarino 100 (o más específicamente, desde la boca expulsora 3) y lanzado a volar.

30 Los medios de lanzamiento 4 comprenden un dispositivo de expulsión neumático 5 conectado al cuerpo tubular 2 y configurado para empujar el proyectil 10 hacia fuera de la boca expulsora 3 hasta que alcanza una primera altura "Q1" por encima de la superficie "P" del agua.

35 Con más detalle, el dispositivo neumático 5 usa aire a presión para aplicar una acción de empuje sobre el proyectil 10, desde el primer extremo 2a hasta el segundo extremo 2b del cuerpo tubular 2.

40 Preferiblemente, el dispositivo de expulsión neumático 5 está configurado para alimentar un flujo de aire comprimido (aire a presión) al cuerpo tubular 2, dirigido desde el primer extremo 2a hasta el segundo extremo 2b, de tal modo que expulsa el proyectil 10 de la boca expulsora 3.

40 El aire comprimido aplica la acción de empuje sobre el proyectil 10.

45 Preferiblemente, el dispositivo neumático 5 comprende una cámara de carga 6 conectada al cuerpo tubular 2, en el primer extremo 2a, y configurada para acumular una cantidad predeterminada de aire comprimido.

En otras palabras, la cámara 6 y el cuerpo tubular 2 están conectados entre sí, en serie.

50 Preferiblemente, la cámara de carga 6 tiene forma sustancialmente tubular y está fijada por bridas (o conectada rígidamente) al primer extremo 2a del cuerpo tubular 2, formando por ello un único conducto tubular.

Por consiguiente, los dos aparatos 1 conectados en paralelo definen sustancialmente un par de tubos colocados uno al lado del otro y conectados rígidamente entre sí.

55 De manera ventajosa, esto limita considerablemente las dimensiones totales.

La cámara 6 está conectada también a una fuente de aire a través de un conducto de aspiración 7.

60 En efecto, el aire se alimenta a la cámara de carga 6 desde una fuente de aire (por ejemplo, un circuito a bordo del submarino) solamente en el momento del lanzamiento.

60 Así, el conducto de aspiración 7 alimenta el aire a la cámara de carga 6, y es solamente cuando está en el interior de dicha cámara de carga 6 cuando el aire se comprime hasta un valor de presión preestablecido.

65 En otras palabras, a continuación de una orden dada por un operario, el conducto de aspiración 7 extrae una cantidad preestablecida de aire hasta que la presión del aire en el interior de la cámara 6 alcanza un valor

preestablecido.

De manera ventajosa, esto hace que el submarino 100 y el aparato 1 sean, a su vez, particularmente fiables.

5 En efecto, esto está justificado por la peligrosidad relacionada con el almacenamiento de aire comprimido a alta presión en una parte estructural tan expuesta del submarino 100 como la torre de mando 102 (o vela).

Así, el dispositivo neumático 5 libera el aire comprimido hacia dentro del cuerpo tubular 2 solamente cuando se alcanza el valor de presión preestablecido (es decir, el momento en que se alcanza o se excede ese valor).

10 A la luz de esto, el dispositivo comprende un elemento 8 para regular el flujo de aire que entra en el cuerpo tubular 2, y está interpuesto entre el propio cuerpo tubular 2 y la cámara de carga 6.

15 El elemento 8 actúa sustancialmente como una válvula, dado que permite que pase fluido (aire) bajo condiciones predeterminadas y puede cambiarse según el valor de la presión en el interior de dicha cámara de carga 6 entre una configuración bloqueada, en la que impide que entre aire desde la cámara 6 en el cuerpo tubular 2 (y viceversa), y una configuración de lanzamiento, en la que permite que salga aire comprimido de la cámara de carga 6 hacia dentro del cuerpo tubular 2.

20 En la realización preferida, el elemento de regulación de flujo 8 está definido por un tabique 9.

El tabique 9 tiene, al menos, una parte debilitada previamente que está diseñada para romperse o deformarse, sin hacerse pedazos, cuando la presión en el interior de la cámara de carga 6 alcanza el valor predeterminado.

25 El tabique 9 es sustancialmente desechable (es decir, fungible) dado que puede cambiar solamente desde la configuración bloqueada (en la que está completo) hasta la configuración de lanzamiento, en la que se rompe la parte debilitada previamente y permite que pase aire a través del mismo.

30 Preferiblemente, el tabique 9 es un elemento circular (disco) de compresión o inverso, con una sección calibrada en forma de segmento caracterizado por la presencia de una pluralidad de incisiones (6 ó 4). Este elemento, que está fabricado principalmente de acero inoxidable o aluminio, responde a la sobrepresión estallando de manera controlada, sin hacerse pedazos.

35 Se debe señalar que el valor de presión preestablecido está entre 2 y 80 bares, dependiendo de los materiales y el grosor.

En la realización preferida, el valor de presión preestablecido (o presión de rotura) es aproximadamente 20 bares.

40 Preferiblemente, el tabique 9 tiene una parte anular periférica interpuesta entre el primer extremo 2a del cuerpo tubular 2 y un borde superior 6a de la cámara de carga 6, a fin de mantenerlo en posición.

Se debe señalar que el primer extremo 2a del cuerpo tubular 2 y un borde superior 6a de la cámara de carga 6 están fijados entre sí por bridas.

45 Los medios de lanzamiento 4 comprenden también una unidad de propulsión 11 impulsada por combustible que está conectada al proyectil 10, al menos durante el lanzamiento, y diseñada para ser activada cuando el proyectil 10 está fuera del cuerpo tubular 2 a fin de empujarlo hasta una segunda altura Q2, mayor que la primera altura "Q1".

50 En otras palabras, el proyectil 10 está provisto de un armazón que contiene la aeronave 50 y una cola 10a conectada rígidamente a la unidad de propulsión 11 impulsada por combustible.

Alternativamente, si no hay ningún armazón, la unidad de propulsión podría estar asociada directamente con la aeronave 50.

55 Una vez que el proyectil 10 ha abandonado el cuerpo tubular 2, la unidad de propulsión 11 se puede accionar (automáticamente, a través de una unidad de control o manualmente) para proveerla del empuje adicional que necesita a fin de alcanzar una altura (la segunda altura Q2), mayor que la altura que alcanzaría solamente por expulsión neumática (primera altura Q1).

60 En esta invención, la primera altura "Q1" es aproximadamente 50 metros, mientras que la segunda altura "Q2" es del orden de 1.000 metros.

De manera ventajosa, el "doble empuje" (neumático e impulsado por combustible) hace posible cumplir dos requisitos diferentes, a saber:

65 - limitar el esfuerzo sobre la aeronave 50,

- reducir el esfuerzo sobre el submarino 100 y/o sobre el mástil 103.

5 Preferiblemente, la unidad de propulsión 11 impulsada por combustible es del tipo de agente propulsor sólido. Más específicamente, la unidad de propulsión 11 comprende una cápsula 12 de agente propulsor sólido anclada al proyectil 10 cerca de su cola 10a.

10 El término "cápsula" se usa para dar a entender cualquier recipiente diseñado para ser anclado al proyectil 10 o fabricado como una unidad con el mismo.

Así, bajo condiciones de no uso, la cápsula 12 está situada cerca del primer extremo 2a del cuerpo tubular 2, mirando sustancialmente al tabique 9.

15 Preferiblemente, la cápsula 12 está definida, al menos parcialmente, por un recipiente 13 que se extiende desde su primer extremo 13a, anclado al proyectil 10, hasta su segundo extremo 13b, opuesto al primer extremo 13a y provisto de una boquilla 14.

En el interior del mismo, el recipiente 14 aloja, al menos, una masa 15 de agente propulsor sólido.

20 La masa tiene la forma de un sólido prensado o extruido (similar a caucho endurecido o plástico) y está situada en el recipiente 13.

25 La masa 14 se puede cargar como un cartucho, es decir, ser fabricada independientemente (por extrusión o fundición en molde) y ser cargada a continuación en el recipiente 13, o puede estar unida al armazón (es decir, fundida directamente en el interior del mismo).

En la realización preferida, la masa es del tipo cargada como un cartucho, de manera que la cápsula 12 puede estar interconectada con el proyectil 10 que contiene la aeronave 50.

30 El agente propulsor es preferiblemente del tipo homogéneo o "de doble base".

35 En otras palabras, el agente propulsor es sustancialmente coloidal y comprende una mezcla de explosivos que se mantienen unidos por un material coloidal. Cada explosivo contiene un combustible, un comburente oxidante y un aglomerante.

Preferiblemente, la mezcla contiene nitrocelulosa (NC) disuelta en nitroglicerina (NG), más pequeñas cantidades de aditivos. La relación comburente oxidante/combustible que maximiza el Isp (impulso específico) es próxima a la relación estequiométrica y corresponde a una relación NG/NC de 8:6.

40 Se debe señalar que los requisitos mecánicos para la masa y los requisitos para la estabilidad del agente propulsor no permiten relaciones mayores que 1.

45 Es preferible una ausencia de aditivos de manera que los agentes propulsores (del tipo de doble base) produzcan gases de escape sin humo.

Esto es particularmente importante para reducir la estela (o rastro) del proyectil 10.

De manera ventajosa, esto permite que la aeronave 50 y el submarino 100 permanezcan ocultos.

50 En otras palabras, el agente propulsor sólido utilizado en esta invención es económico, produce un escape no tóxico (sin humo) y tiene buenas propiedades mecánicas.

55 Preferiblemente, la unidad de propulsión 11 comprende una base de empuje 16 situada entre el dispositivo neumático 5 y la cápsula 12.

Más específicamente, la base de empuje 16 se mantiene haciendo tope contra la cápsula 12 para proteger esta última de la acción del aire comprimido y para facilitar su expulsión (del cuerpo tubular 2) al actuar como una superficie de empuje.

60 Preferiblemente, la base de empuje 16 está conformada para concordar con una pared lateral de la cápsula 12.

Así, la base de empuje 16 está diseñada para proteger tanto la boquilla 14 como la masa 15 de agente propulsor contra la acción del tabique 9, que se está abriendo mediante el aire a presión.

65 La base de empuje 16 llega a hacer tope sobre un hueco adecuado formado en la superficie interior de la cápsula

12. Lo que significa que simplemente descansa sobre el hueco.

De manera ventajosa, esto facilita su expulsión cuando se dispara la unidad de propulsión 11.

5 En efecto, una vez que el proyectil 10 (al que está conectada la cápsula 12) ha comenzado a moverse a lo largo del cuerpo tubular 2, la base de empuje 16 ya no se mantiene haciendo tope contra la cápsula 12 y está libre así para deslizarse con relación a dicha cápsula 12, y alejándose de la misma, y se puede extraer fácilmente cuando se dispara la unidad de propulsión 11.

10 Con más detalle, el aparato 1 comprende un separador 20 interpuesto entre el dispositivo neumático (más específicamente, al tabique 9) y la base de empuje 16, a fin de mantener dicha base de empuje 16 a una distancia predeterminada del dispositivo neumático 5 y haciendo tope contra la cápsula 12.

15 De este modo, la unidad de propulsión 11 se mantiene a cierta distancia del tabique 9 de manera que proporciona una salida de alivio de aire comprimido y permite la deformación de dicho tabique 9, sin ocasionar daños estructurales a la cápsula 12.

20 En una primera realización, el separador 20 comprende una parte de conexión 20a, que tiene la forma de una brida, y una parte de soporte 20b, de forma sustancialmente tubular, que están conectadas rígidamente entre sí (o fabricadas como una unidad).

25 La parte de conexión 20a está unida directamente y fijada por bridas a la cámara de carga 6 y al cuerpo tubular 2. Más específicamente, la parte de conexión está interpuesta entre las bridas de conexión de la cámara de carga 6 y del cuerpo tubular 2.

La parte de soporte 20b se extiende en ángulo recto hasta la parte de conexión 20a de forma tubular (en el interior del cuerpo tubular 2) y actúa como soporte para la base de empuje 16 de la unidad de propulsión 11.

30 Preferiblemente, la parte de soporte 20b tiene un resalte externo que soporta una superficie externa de la cápsula 12.

Así, la parte de soporte 20b comprende el resalte externo para soportar la cápsula 12 y un borde superior para soportar la base de empuje 16.

35 En una segunda realización, la parte de soporte 20b tiene una pared lateral tubular y, en la parte superior de la pared, un disco de recubrimiento (fabricado como una unidad).

40 El disco de recubrimiento tiene una parte periférica con una pluralidad de agujeros pasantes (para purgar el aire comprimido en el interior del cuerpo tubular 2) y una parte central que comprende un elemento de sujeción 22 para la base de empuje.

Con más detalle, el elemento de sujeción tiene un cuerpo hueco 23 en el que se puede insertar una protuberancia central 24 de la base de empuje 16.

45 Así, la cápsula 12 está soportada por la base de empuje 16 que está soportada, a su vez, por el separador, gracias al acoplamiento entre el cuerpo hueco 23 y la protuberancia central 24.

50 En ambas realizaciones, el aparato 1 comprende medios de bloqueo 17 para el proyectil 10 (y, por consiguiente, para la unidad de propulsión 11) mediante los que el proyectil 10 está restringido al aparato de lanzamiento 1 cuando este último no está en uso.

De manera ventajosa, esto impide que el proyectil deslice en el cuerpo tubular 2 durante la navegación.

55 En las realizaciones ilustradas, los medios de bloqueo 17 comprenden un pasador de conexión 18 interpuesto entre la unidad de propulsión 11 y el dispositivo expulsor neumático 5 para bloquear los dos entre sí de modo seguro.

Con más detalle, el pasador 18 está interpuesto entre la cápsula 12 y el separador 20.

60 Más específicamente, en la primera realización, el pasador 18 conecta la pared lateral de la cápsula 12 y la parte de soporte 20b (de forma tubular) del separador.

En la segunda realización, el pasador 18 conecta el cuerpo hueco 23 y la protuberancia central 24 de la base de empuje 16.

65 Obviamente, para permitir que se lance el proyectil 10, el pasador de conexión 18 está configurado para romperse

cuando es activado el dispositivo neumático 5.

Así, el pasador 18 es lo que se conoce en la jerga técnica como “pasador de rotura”, puesto que está diseñado para romperse cuando es activado el aparato de lanzamiento 1.

5 Resumiendo, la cámara de carga 6, el separador 20 y el cuerpo tubular 2 están fijados entre sí por bridas, mientras que el tabique 9 está insertado firmemente entre los mismos (mediante la parte anular periférica 9a).

10 El pasador de conexión 18 bloquea la cápsula 12 (primera realización) o la base de empuje (segunda realización) a la parte de soporte 20b del separador 20, impidiendo por ello el movimiento y, por consiguiente, los posibles daños a la aeronave 50 durante la navegación.

15 Preferiblemente, el aparato de lanzamiento 1 comprende una escotilla 26 situada en el segundo extremo 2b del cuerpo tubular 2.

La escotilla 26 es desplazable entre una configuración cerrada, en la que cierra herméticamente la boca expulsora 3, y una posición abierta, en la que deja la boca expulsora 3 libre para permitir que se lance el proyectil 10.

20 Preferiblemente, un accionador neumático/hidráulico (no ilustrado) desplaza la escotilla.

Todavía más preferiblemente, el accionador neumático está en comunicación de fluido con el conducto de aspiración 7 de la cámara de carga 6, de manera que se usa un único recurso tanto para llenar la cámara 6 como para abrir la escotilla 26.

25 Esta invención tiene también por objeto un método para lanzar desde un submarino 100 una aeronave pilotada por control remoto 50, que comprende las etapas que se establecen en lo que sigue.

30 Una primera etapa comprende preparar un cuerpo tubular 2 que se extiende según una dirección principal “C” respectiva, entre un primer extremo 2a y un segundo extremo 2b, opuesto al primer extremo 2a, y que define una boca expulsora 3 para la aeronave 50.

El cuerpo tubular 2 es preferiblemente del tipo descrito anteriormente.

35 El método comprende también preparar un proyectil 10 en el interior del cuerpo tubular 2.

El proyectil 10, asimismo, es similar al descrito anteriormente, es decir, comprende la aeronave pilotada por control remoto 50 y una unidad de propulsión 11 impulsada por combustible.

40 El método comprende también una primera etapa de expulsar el proyectil 10.

Esta etapa comprende alimentar aire a una presión preestablecida al cuerpo tubular 2, desde el primer extremo 2a hacia el segundo extremo 2b, para empujar el proyectil 10 (y, por consiguiente, la aeronave 50) hacia fuera por la boca expulsora 3 hasta que alcanza una primera altura “Q1”.

45 Eso significa que la expulsión neumática es suficiente para alcanzar esa altura (Q1), no que la altura se alcanza solamente por esta fuerza propulsora.

50 En efecto, después de que el dispositivo neumático 5 ha sido activado, cuando el proyectil está fuera del cuerpo tubular 2, la unidad de propulsión 11 es activada para llevar dicho proyectil desde la primera altura “Q1” hasta la segunda altura “Q2”, mayor que la primera altura “Q1”.

Como se ha mencionado anteriormente, en esta invención, la primera altura “Q1” es aproximadamente 50 metros, mientras que la segunda altura “Q2” es del orden de 1.000 metros.

55 Esta etapa se realiza justamente antes de alcanzar la altura “Q1” o tras alcanzar la misma.

60 Se debe señalar que la trayectoria del proyectil durante la expulsión neumática y la propulsión impulsada por combustible es sustancialmente vertical (o, en cualquier caso, alineada con la dirección principal “C” del cuerpo tubular 2).

Después de que la unidad de propulsión 11 ha sido apagada, el proyectil sigue subiendo hasta que alcanza la segunda altura “Q2”.

65 En otras palabras, tras la terminación de la acción directa de la unidad de propulsión 11, la inercia hace que el proyectil 10 mantenga el movimiento previamente impartido al mismo durante una cierta distancia, sin ninguna

acción propulsora directa adicional.

Una vez que se ha agotado el efecto de los dos sistemas propulsores (neumático e impulsado por combustible), el proyectil comienza una etapa descendente (siguiendo una trayectoria parabólica).

5

Durante la etapa descendente, el método comprende una etapa de separar del proyectil 10 la aeronave 50. En otras palabras, la aeronave 50, que ha permanecido en una configuración plegada, es liberada a continuación mediante el proyectil 10 y despliega sus alas (no ilustrado) para comenzar su vuelo (altura operativa) y su misión.

10

La invención consigue los objetivos preestablecidos y proporciona ventajas importantes.

En efecto, el uso de un aparato de lanzamiento sustancialmente vertical accionado por un sistema propulsor combinado hace posible realizar un lanzamiento particularmente alto sin someter, no obstante, ni al submarino ni a la aeronave a esfuerzos excesivos.

15

Además, la forma tubular del aparato hace que sea particularmente compacto y sencillo de construir.

Adicionalmente, el uso de agentes propulsores sólidos elimina la estela producida por el proyectil en vuelo, haciendo que el propio proyectil y el submarino sean difíciles de ver.

20

Y lo que es más, los sistemas "de rotura" para sujetar el proyectil al dispositivo neumático impiden los daños a la aeronave sin afectar a la facilidad del lanzamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para lanzar desde un submarino (100) una aeronave pilotada por control remoto (50), que comprende:

- 5 - un cuerpo tubular (2) que se puede insertar en un mástil (103) del submarino (100), que se extiende según una dirección principal (C) respectiva, entre un primer extremo (2a) y un segundo extremo (2b), opuesto al primer extremo (2a), y que define una boca expulsora (3) para la aeronave pilotada por control remoto (50);
- 10 - un proyectil (10) alojado en el cuerpo tubular (2) y configurado para deslizar a lo largo del elemento tubular (2) a fin de salir de la boca expulsora (3) durante el lanzamiento; con el proyectil comprendiendo la aeronave pilotada por control remoto (50);
- medios de lanzamiento (4) para el proyectil (10) configurados para propulsar al aire dicho proyectil (10) desde el mástil (103) del submarino (100);

caracterizado porque los medios de lanzamiento (4) comprenden:

- 15 - un dispositivo de expulsión neumático (5) conectado al cuerpo tubular (2) y configurado para empujar el proyectil (10) hacia fuera de la boca expulsora (3) hasta que alcanza una primera altura;
- 20 - una unidad de propulsión (11) impulsada por combustible conectada al proyectil (10) durante el lanzamiento y diseñada para ser activada cuando el proyectil (10) está fuera del cuerpo tubular (2) a fin de propulsarla hasta una segunda altura, mayor que la primera altura.

2. El aparato de lanzamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de expulsión neumático (5) está configurado para alimentar una cantidad predeterminada de aire a presión al cuerpo tubular (2) a fin de empujar el proyectil (10) hacia fuera de la boca expulsora (3).

3. El aparato de lanzamiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo de expulsión neumático (5) comprende:

- 30 - una cámara de carga (6) conectada al cuerpo tubular (2), en el primer extremo (2a), y configurada para acumular una cantidad predeterminada de aire comprimido;
- un tabique (9) interpuesto entre la cámara (6) y el cuerpo tubular (2) y capaz de cambiar, como una función de un valor de presión en el interior de la cámara de carga (6), entre una configuración bloqueada, en la que impide que entre aire desde la cámara (6) en el cuerpo tubular (2), y una configuración de lanzamiento, en la que permite que salga aire comprimido de la cámara de carga (6) hacia dentro del cuerpo tubular (2).

4. El aparato de lanzamiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la cámara de carga (6) comprende un conducto de aspiración (7) por el que se extrae, a continuación de una orden dada por un operario, la cantidad predeterminada de aire hasta que la presión del aire en el interior de la propia cámara (6) alcanza un valor predeterminado.

5. El aparato de lanzamiento según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque el tabique (9) tiene, al menos, una parte debilitada previamente que está diseñada para deformarse cuando la presión en el interior de la cámara de carga (6) alcanza el valor predeterminado a fin de permitir que el aire comprimido entre en el cuerpo tubular (2).

6. El aparato de lanzamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de propulsión (11) impulsada por combustible comprende una cápsula (12) de agente propulsor sólido anclada al proyectil (10) y situada cerca del primer extremo (2a) del cuerpo tubular (2).

7. El aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque la cápsula (12) está definida, al menos parcialmente, por un recipiente (13) que se extiende desde un primer extremo (13a), anclado al proyectil (10), hasta un segundo extremo (13b), opuesto al primer extremo (13a) y provisto de una boquilla (14); estando al menos una masa (15) de agente propulsor sólido alojada de modo seguro en el interior del recipiente (13).

8. El aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de propulsión (11) impulsada por combustible comprende una base de empuje (16) que se mantiene haciendo tope contra el segundo extremo (13b) del recipiente (13) para proteger la cápsula (12) contra la acción del aire comprimido y para facilitar su expulsión al actuar como una superficie de empuje.

9. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende medios de bloqueo (17) interpuestos de modo operativo entre el proyectil (10) y el dispositivo de lanzamiento neumático (5) para mantenerlos unidos de modo seguro a fin de impedir que el proyectil (10) se mueva en el interior del cuerpo tubular (2) durante la navegación del submarino (100); estando los medios de bloqueo (17) configurados para ser desactivados tras la activación del dispositivo neumático (5) a fin de permitir que el proyectil (10) deslice a lo largo del cuerpo tubular (2).

65

10. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una escotilla (26) situada en el segundo extremo (2b) del cuerpo tubular (2); siendo la escotilla (26) desplazable entre una configuración cerrada, en la que cierra herméticamente la boca expulsora (3), y una posición abierta, en la que deja libre la boca expulsora (3) para permitir que se lance el proyectil (10).

5 11. Un mástil para un submarino (100), que comprende:

- un miembro de guía (104) que se extiende a lo largo de un eje principal de prolongación (B) respectivo y capaz de ser alojado en una parte superior (101a) de un submarino (100); caracterizado porque comprende,

10 al menos, un aparato (1) para lanzar una aeronave pilotada por control remoto (50) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, insertado de modo deslizante en el miembro de guía (104) para moverse telescópicamente según una dirección paralela al eje principal de prolongación (B) entre una posición retraída y una posición extendida, haciendo que ascienda por encima de la superficie (P) del agua, atravesando la propia superficie (P), a fin de lanzar la aeronave (50).

15 12. El mástil según la reivindicación 11, caracterizado porque comprende dos aparatos (1) para lanzar una aeronave pilotada por control remoto (50), conectados rígidamente entre sí, en paralelo, por una brida de conexión (25); estando la brida (25) restringida de modo deslizante al miembro de guía para permitir el deslizamiento de los aparatos (1) a fin de lanzar una aeronave pilotada por control remoto (50).

20 13. Un submarino, que comprende:

- un casco (101) que se extiende longitudinalmente según una dirección principal (A) respectiva y que está diseñado para funcionar bajo el agua, por debajo de la superficie (P) del agua;

25 - una torre de mando (102) que asciende desde una parte superior (101a) del casco (101);

- al menos un mástil (103) según la reivindicación 11 ó 12, alojado en la torre de mando (102).

30 14. Un método para lanzar desde un submarino (100) una aeronave pilotada por control remoto (50), que comprende las etapas de:

35 - preparar un cuerpo tubular (2) que se extiende según una dirección principal (C) respectiva, entre un primer extremo (2a) y un segundo extremo (2b), opuesto al primer extremo (2a), y que define una boca expulsora (3);

- preparar un proyectil (10) alojado en el cuerpo tubular (2); comprendiendo el proyectil (10) una aeronave pilotada por control remoto (50) y una unidad de propulsión (11) impulsada por combustible;

40 - alimentar aire a presión al cuerpo tubular (2), desde el primer extremo (2a) hacia el segundo extremo (2b), para empujar el proyectil (10) hacia fuera por la boca expulsora (3) hasta que alcanza una primera altura;

- activar la unidad de propulsión (11) para llevar el proyectil (10) hasta una segunda altura, mayor que la primera altura.

45 15. El método según la reivindicación 14, caracterizado porque comprende las etapas de:

- apagar la unidad de propulsión (11);
- dejar que el proyectil (10) descienda desde la segunda altura hasta una altura operativa para comenzar el vuelo de la aeronave (50);
- separar del proyectil (10) la aeronave (50) durante la etapa de dejar que el proyectil descienda.

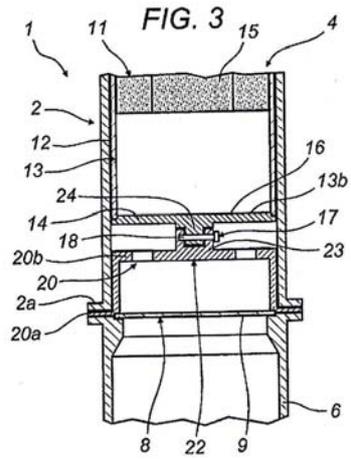
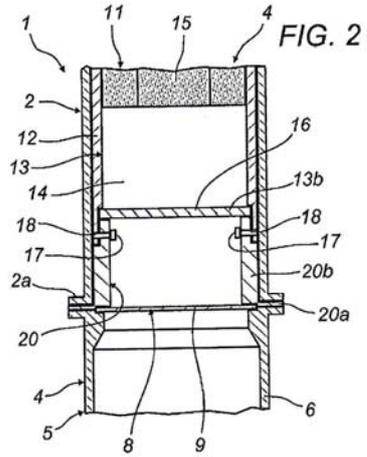
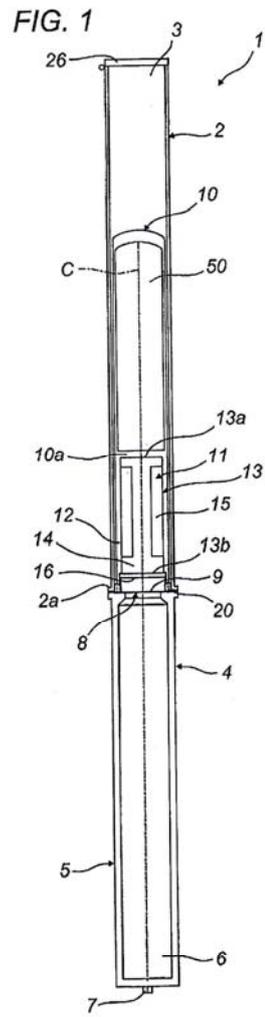


FIG. 4

